

1. Mecánica Básica

[1.1. Tablero o panel de instrumentos](#)

[1.2. Mantenimiento](#)

[1.3. Bujías](#)

[1.4. Termostato](#)

[1.5. Batería](#)

[Volver al principio](#)

1.1. Tablero o panel de instrumentos

Existen en el parque automotor diferentes marcas de vehículo, con diferentes y sofisticados tableros o panel de instrumentos, pero todos obedecen a las mismas necesidades elementales. [monitorear el funcionamiento de los componentes principales de un motor].

El tablero que presentamos corresponde a un vehículo GM, 2005, como podrán observar no difiere en absoluto de los modelos anteriores.



1) Tacómetro. Este reloj indica las revoluciones del motor en funcionamiento, aún con el vehículo detenido. Es importante tomar nota de este indicador, debido a que normalmente las revoluciones deben subir a un promedio de 3,000 RPM. Si usted observa que esta aguja sube y se mantiene arriba de este promedio, debe llevarlo al taller de mecánica para descartar problemas de motor o transmisión.

2) Contador de millas o kilómetros. La aguja indicará la velocidad a que se está conduciendo el vehículo.

3) Indicador de presión de aceite. Este reloj indica, si la presión de aceite se encuentra presente, cuando el motor empieza su funcionamiento, [esto es importante, ya que se trata de la lubricación del motor]. Se entiende que a revoluciones bajas, también bajará el nivel de presión y cuando se acelera el nivel subirá. Si usted observa que el motor enciende pero esta aguja no se mueve, cheque el nivel de aceite y/o consulte con su mecánico.

4) Indicador del sistema de carga. En cuanto enciende el motor, esta aguja deberá subir a la mitad de su recorrido; si se mantiene abajo de 13, indica que el alternador no está funcionando correctamente. Tome nota de algo importante, el dibujo o icono de la batería en este reloj no indica un problema particular de la batería, este reloj se refiere al sistema de carga, que tiene como componente principal al alternador. Si el alternador no carga aunque compre una batería nueva, el problema seguirá.

5) Indicador del nivel de gasolina en el tanque. Recuerde que los vehículos fuel injection, deben mantenerse como mínimo con un 1/4 de tanque de lo contrario la bomba de gasolina se dañará.

6) Indicador de temperatura. Esta aguja monitorea la temperatura dentro del motor, normalmente llega a la mitad y se mantiene en esa posición. [las pequeñas alteraciones que tiene se debe al funcionamiento del termostato y abanico [ventilador, fan] que tienen la función de refrescar el motor.] Si esta aguja sobrepasa los 3/4 de su recorrido. deberá llevarlo con el mecánico pues estaría acusando problemas de enfriamiento.[en caso extremo, esta condición da origen a un sobrecalentamiento cuyo costo de reparación es bastante considerable].

[Volver al principio](#)

1.2. Mantenimiento

Todo vehículo necesita tener un servicio y mantenimiento en forma periódica a fin de garantizar su operatividad.

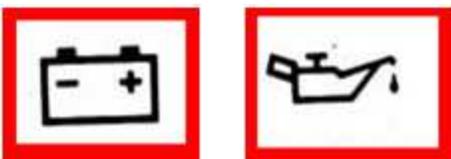
Recordemos que el uso que le demos a nuestro automóvil, determinará la frecuencia de un servicio adecuado. Todos los vehículos originalmente traen un manual que indica cada cuantas millas o kilómetros se debe hacer un servicio.

En estas páginas daremos una explicación detalle a detalle y la razón de tal o cual servicio.

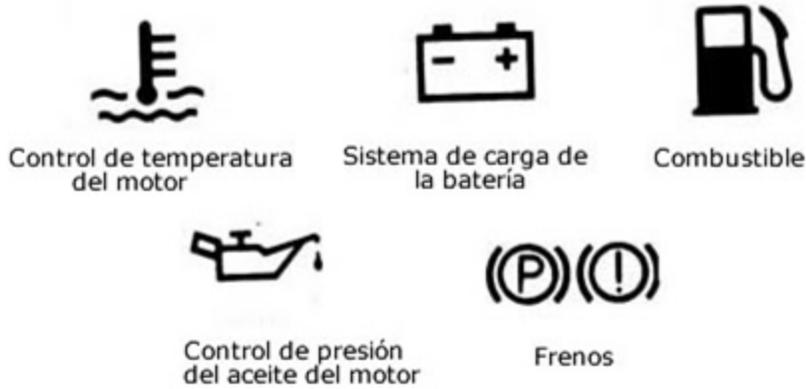
Igualmente debemos tomar en cuenta la tendencia de la producción actual de vehículos los cuales vienen equipados con diversos y complicados sistemas basados en el buen funcionamiento de componentes electrónicos.

Por ello es importante conocer el funcionamiento básico de nuestro vehículo, así nos sentiremos más seguros al conducir.

Cuando usted da vuelta a la llave de encendido estas figuras, iconos o dibujos se encienden tomando un color rojo activo. Al darle arranque al motor y quedarse este funcionando, estas luces deberán apagarse, si no es así, usted no deberá mover el vehículo ya que esta condición estaría indicando un problema.



Estos símbolos son de uso común en diversos tipos de vehículos; se encienden para advertir problemas en el área específica. Se ubican en el tablero de control o dashboard:



Estos simbolos sirven para advertir el funcionamiento de los componentes que se activan:



Afinamiento o Tune UP:

Frecuentemente nos referimos al termino de" tune up"; cuando queremos un cambio de aceite, bujias, y filtros. En mecanica, la acepción que le damos al termino, es diferente ," tune up". significa : un analisis completo de todo lo referente al funcionamiento del motor ;y al consumo de gasolina. Quiero decir que se necesita hacer un chequeo, de mangueras,sensores,actuadores,y mecanismos que lleva un motor..La idea es:mantener funcionando el motor en optimas condiciones de rendimiento..

Así mismo al referirnos a Mantenimiento nos referimos a todos los detalles de uso constante en nuestro vehículo, por ejemplo fluido de frenos, aceite, filtros, mangueras, banda (faja,correa) del alternador, banda de la bomba de agua, banda del tiempo etc.

Recuerde que su automóvil es usado, por lo tanto las recomendaciones del fabricante son relativas, por esta razón le recomendamos hacer uso de su sentido común.

Si quiere saber si debe cambiar el aceite, olvídense de la cantidad de millas o kilometros,basta que usted vea que el aceite está negro, o quemado, cambie de aceite.

Por tratarse de algo tan vital para el motor de su vehículo, ampliaremos este concepto:

La duración del aceite en buenas condiciones depende de factores, tanto mecánicos como externos; en lo mecánico, un motor con los anillos reguladores de aceite en malas condiciones, en un caso extremo, solo tardará dos días para dejar el aceite negro, lo mismo sucederá si la gasolina pasa, descontroladamente a la cámara de combustión.

Y en lo externo tomemos en cuenta que el aceite es un fluido de primera necesidad para el motor, por eso en algunos países comerciantes sin escrúpulos, reciclan el aceite quemado, lo reacondicionan a su manera y lo venden envasado como original, Si esto no pasa en donde usted se encuentra, lo felicito y por favor no haga caso a este comentario.

Cuando cambie la banda del tiempo [correa de distribución, timing belt], si su vehículo lleva la bomba de agua dentro del circuito de la banda del tiempo cámbiela, de lo contrario tendrá que hacer otro gasto similar cuando se le dañe la bomba de agua. [al decir circuito se hace referencia al hecho de que existen motores los cuales usan una sola banda o correa para mover engranes y bomba de agua].

Sea muy observador cuando la bomba esta instalada dentro del circuito de la banda de tiempo; el precio por el trabajo de cambiarla difiere mucho con relación al precio que se cobra por cambiar una bomba de agua que viene instalada y movida con banda o correa, independiente.

Se conoce como " banda de tiempo"(correa de distribución, timing belt) la parte que, en los motores actuales reemplaza la tradicional "cadena de tiempo"; y esta sirve para sincronizar, el movimiento del piston, con relación a la apertura de las válvulas, en la camara de combustión.

El manual del fabricante que viene con el vehículo nuevo, si no lo tiene puede pedirlo por correo al fabricante, esto le ayudará a conocer su automovil y le servirá de referencia para saber, cada que tiempo, debe hacerle servicio a su vehículo. Recuerde que es solo una referencia, que, sumado a su sentido común, determinarán la frecuencia de un servicio.

Desde la decada de los 80, los vehículos vienen equipados con una luz indicativa (check engine, service soon,etc) ,... antes que nada aclaramos que la luz se prende, cuando le toca un servicio al vehículo, o cuando un sensor relativo al módulo de control o computadora está desconectado, en malas condiciones, ó un mal funcionamiento del motor, está originando un desbalance en la mezcla, dando como consecuencia una combustión deficiente.

Después de darle el respectivo servicio y corrección de conexiones debemos borrar los códigos de falla para que la luz se apague y aqui está el problema, por que unos vehículos tienen el switch(interruptor), por el frente, otros abajo del tablero de control cerca de la columna de la dirección, cerca de la caja de fusibles, abajo de la guantera etc. etc.. dependiendo del año marca y modelo del vehículo..

En algunos casos desconectando la batería por 20 segundos [con el motor apagado] se quita la luz, pero en la mayoría de los vehículos esto tiene un trato diferente. Consulte con su mecánico o revise la ubicación de este switch en el manual del vehículo, así podrá apagar la luz cuando lo requiera.

Recuerde: los mecanismos electrónicos de control que trae su vehículo, obedecen exclusivamente a criterios de control de emisiones, lo que significa que un desbalance en la mezcla de combustible que ingresa a la camara de combustión, estará indicando que su vehículo está consumiendo demasiado combustible y como consecuencia, está contaminando el medio ambiente.

Tambien recuerde que el hecho de apagar la luz, no significa que solucionó el problema, lo que quiere decir que si existiera un problema en el motor, la luz volverá a encenderse en cuanto la computadora del vehículo detecte el mal funcionamiento.

Si su vehículo es de fabricación posterior a 1996

OBD II (On Board Diagnostics Second Generation) Diagnostico a Bordo segunda generación.

Sabemos que los vehículos vienen equipados con computadoras, también sabemos que las computadoras han evolucionado estos últimos años de tal manera que la capacidad de procesamiento de los últimos adelantos en computación, no tenían porqué ser ajenos a los vehículos.

La diferencia entre OBD II y los sistemas computarizados anteriores a 1996 consiste elementalmente en que el sistema OBD II, es un sistema que generaliza la forma de leer los códigos de la computadora de a bordo, lo que quiere decir que no necesita adaptadores para hacer la conexión, sin importar si los vehículos sean de fabricación nacional o extranjera, ni tampoco andar rastreando por todo el vehículo tratando de ubicar el conector que sirve para apagar la luz de: "chequear el motor", "servicio rápido". "check engine", etc.

A partir de enero de 1996, se requiere que los vehículos vendidos en los Estados Unidos sean compatibles con OBD II.

La mayoría de fabricantes de los Estados Unidos ya venían equipando sus vehículos con OBD II desde 1994.

La Agencia de protección ambiental es la que impone normas y regulaciones para la protección del medio ambiente.

Los sistemas OBD II reúnen los requisitos adecuados para monitorear y detectar fallas permanentes o intermitente, que podrían hacer que un vehículo contamine el medio ambiente.

El sistema OBD II almacena una gran cantidad de códigos generales de problemas junto con códigos específicos de los fabricantes.

código B Sistemas de la carrocería

código C Sistemas del chasis

código U Comunicaciones de la red

código P Sistemas del tren de potencia [Motor y Transmisión]

Antes de continuar debemos aclarar:

Un motor controlado por una computadora, es similar al viejo motor no computarizado, debido a que el principio de combustión interna es el mismo, (pistones, bujías, válvulas, ciguenal, árbol de levas. etc.etc.) Igualmente los sistemas de carga, arranque y encendido son similares.

En otras palabras, los probadores de encendido, los medidores de compresión, las bombas de vacío, y las lámparas de sincronización siguen siendo útiles.

En la ilustración podemos observar un tipo de lector de códigos, [auto scanner OBD II]. Este tipo de scanner no necesita de batería, solo se conecta al conector del vehículo y se procede a leer códigos.



Los códigos obtenidos, deben ser interpretados, en forma específica, recurriendo al manual del vehículo, ya que, cada fabricante, programa su computadora con sus propios códigos.

Esto podría ser un inconveniente, pero la ventaja es que existen direcciones de fácil acceso que tienen a disposición del visitante, bancos de datos de estos códigos; totalmente gratis.

En otras palabras, cualquier persona puede acceder a la lectura de códigos de su vehículo y encontrar la interpretación en la red.[web]

Para esto no necesita experiencia previa. (este conector se encuentra, ubicado a un lado de la columna de dirección, abajo del tablero de control),

Las normas exigen, que en el caso de no encontrarse el conector en esta ubicación, el fabricante deba pegar una etiqueta en este lugar, indicando en que lado se encuentra.

Hasta aquí estamos de acuerdo, en que el sistema OBD II facilita la forma de acceder a los códigos que almacena la computadora de a bordo.

Pero si usted cree que después de leer los códigos e interpretar el significado de estos, solucionó su problema? se equivoca. Por que, aquí es donde se vera la sapiencia, experiencia, y capacidad de discernimiento del mecánico.

Los códigos obtenidos con el lector electrónico solo pueden servir de referencia debido a lo siguiente:

La computadora del sistema OBD II tiene comunicación, con el módulo de encendido y con el módulo de la transmisión, lo que significa, que para efecto, de activar uno de sus actuadores, se vale de la información que tienen estos modulos,

Si usted por alguna razón (por presumido) cambio el tipo de llantas de su vehículo, la computadora, recibirá datos contradictorios, entre las vueltas de la transmisión y la revolución de las llantas.

Recuerde que el sistema OBD II lo que pretende es optimizar el consumo de combustible y para esto se vale de sensores colocados en diferentes partes relacionadas al funcionamiento del vehículo, cualquier alteración de los componentes del vehículo, engañará a los sensores y por lo tanto la información que recibe la computadora será falsa y falsa será la interpretación y decisión que origine una orden a cualquiera de los actuadores.

La computadora del sistema OBD II controla el suministro de combustible, la velocidad de marcha en vacío, el avance por vacío y los controles de emisiones, en algunos casos las computadoras de abordo controlan la transmisión, los frenos y el sistema de suspensión.

Los sensores son pequeños dispositivos que miden las condiciones de operación y las traducen en señales que la computadora pueda entender.

Por ejemplo: sensores térmicos, (sensor de temperatura), potenciometros, (sensor de posición de la válvula reguladora de aire), generador de señales (sensor de oxígeno).

Los actuadores son dispositivos eléctricos que pueden ser activados por la computadora, entre estos se incluyen los solenoides y reles.

Recuerde, los sensores, actuadores, generadores de señales y potenciometros, no son baratos, si usted decide cambiarlos, debe estar seguro de que realmente están defectuosos y que la falla no venga de una mala conexión, cableado flojo o un mal funcionamiento del motor, originado por falla mecánica básica. [bujías, cables, tapa rotor, empaques, bombas, bandas o correas, etc].

En conclusión el sistema OBD II, generaliza y facilita la forma de leer códigos almacenados en la computadora de a bordo, pero es el mecánico el encargado de analizar estos códigos, para discernir y encontrar la razón u origen del problema de un motor, una transmisión, o un sistema de frenos.

Los sistemas computarizados de los vehículos actuales, aparte de controlar las operaciones del motor, también pueden ayudarle a encontrar problemas.

Estas computadoras han sido programadas con habilidades especiales de prueba. Estas pruebas verifican los componentes conectados a la computadora, que se usan para suministro de combustible, control de velocidad de marcha en vacío, sincronización de encendido, sistemas de emisión y cambios de marcha en la transmisión.

Recuerde, la computadora de control del motor ejecuta pruebas especiales que dependen del fabricante, motor, año del modelo etc. no existe una prueba universal, que sea la misma para todos los vehículos.

Así mismo, con este sistema, puede borrar los códigos almacenados, y apagar la luz de advertencia, después de atender los servicios requeridos.

Solo tenga en cuenta, que los llamados códigos duros, representan problemas, que volverán a manifestarse encendiendo la luz, si usted no soluciona el problema.

Para acceder a los códigos de la computadora, solo necesita un lector de códigos [scanner OBD II]. El precio promedio en el mercado de este tipo de aparato, es de aproximadamente 150 dólares USA. [los hay desde 50 dólares]

Igualmente en este rubro de lectores OBD II, también existen a la venta, scanners por un precio similar, que se pueden trabajar con programas en su computador de casa y que le permite hacer un examen minucioso, de los

Folleto Teórico Mecánica básica

códigos y funcionamiento de la computadora de a bordo.

Programación de cambios

Teniendo en cuenta el uso que usted le da a su vehículo, hágase un programa para los siguientes cambios:

Estos son los casos extremos:

Aceite, filtro de aceite. Cuando esté negro, quemado, etc. Recuerde que un mal funcionamiento del motor origina mezcla rica; la gasolina consecuente de esta mezcla rica, cae dentro del carter mezclándose; en estos casos el aceite se adelgaza y se pone negro con rapidez, de tal manera; que si no soluciona el problema de la mezcla rica, deberá cambiar de aceite constantemente a fin de mantener protegido los demás componentes del motor.

Filtro de aire, cuando observe que a través de el no pueda verse la luz del sol. [un filtro de aire demasiado sucio solo le traerá, mayor consumo de combustible]. La frecuencia de cambio de este filtro lo determina una lógica sencilla; si usted usa el vehículo en carreteras donde la mayor parte del tiempo se la pasa conduciendo, adivinando por donde va el camino, debido a que los vehículos que van delante suyo dejan una estela de polvo e impurezas, cuanto tiempo cree, que el filtro de aire le va a durar limpio?.

Filtro de gasolina, cada 12 meses si es de los baratos y cada 24 meses si es de los otros.

Cables (chicotes) de bujías a criterio del mecánico [En la práctica consideramos que un cable está mal cuando, se encuentra bastante dócil, o sea que puede envolver su dedo con facilidad, o cuando está tostado, en este caso al querer doblarlo se quiebra].

Tapa de distribuidor de la chispa de encendido a criterio del mecánico [una tapa de distribuidor demasiado usada, trae problemas de encendido] [brinca la corriente entre conectores]

Rotor del distribuidor de la chispa de encendido a criterio del mecánico.

Bujias a criterio del mecánico [cuando las bujias estan demasiado usadas, desgastan el electrodo, ampliando la apertura especificada por el fabricante, dando como consecuencia vibracion en el funcionamiento del motor]

Fluido o líquido de frenos Si usted nota que el fluido de freno disminuye y que debe reponerlo, no se deje llevar por esa simple solución. El fluido disminuye debido a que se está quedando en el pistón del caliper o mordaza de freno, para compensar el desgaste de las pastillas, [fricciones, pads]; En este caso piense en el cambio de pastillas de freno de adelante. Otra causa sería que el fluido se esté perdiendo por alguno de los componentes del sistema de frenos.

Termostato Los motores deben tener instalado y en buenas condiciones su termostato el cual deberá cambiarse cada doce meses.

Aquí le podemos sugerir el uso de un termostato con menos grados, por ejemplo si el fabricante especifica 195 F usted puede cambiarlo a 180F, lo mismo con la tapa del radiador, si la especificación indica 16 libras de presión puede usar 13 libras; si indica 13L puede usar 9 libras .

La explicación es la siguiente: las especificaciones son válidas, mientras todo el sistema de enfriamiento este nuevo o en buenas condiciones; pero, si usted tiene un auto con las mangueras a punto de reventar, un radiador lleno de parches etc.no es lógico mantener el sistema sometido a la misma presión de un automóvil nuevo?

Valvula P C V . Ventilación positiva del carter. Esta válvula es muy importante, porque es la encargada de absorber los gases que se forman en el carter o deposito de aceite del motor.

Folleto Teórico Mecánica básica

Si esta válvula se obstruye, el motor se puede comprimir. Recomendamos cambiarla cada 12 meses. En la mayoría de vehículos esta válvula se cambia en un minuto, pero también los hay de los que dan algo más de trabajo.

Por lo general está ubicada en la tapadera de válvulas en la parte de arriba o a un lado. (ver fotografía inferior) [Cuando haga el cambio de esta válvula le recomendamos cambiar al mismo tiempo el hule, o goma donde se aloja.

El calor a que es sometido este hule, lo reseca o tuesta y hace difícil el cambio de la válvula. Si no encuentra el hule en las autopartes, puede hacerlo utilizando un capuchón de cable o chicote de bujía; córtelo y adecúelo a la posición haciéndole la cintura que requiera para mantenerse en la posición].

Igualmente tenga cuidado al remover el hule viejo; si sale en pedazos trate de que no se queden algunos obstruyendo, o volando en el conducto. Recuerde, que esta válvula tiene el trabajo de absorber libremente sin obstáculos.

Válvula PCV



Radiador: Hay que darle un servicio de limpieza interior, cada doce meses. Cuando le ponga agua al radiador tenga en cuenta lo siguiente: el coolant es un anticongelante y al mismo tiempo un preservativo para la corrosión.

La explicación es la siguiente, Si usted usa agua pura, en un lugar donde la temperatura es baja, el agua, al congelarse aumentará su volumen dentro del motor, y esto hará que el motor expulse sus tapones de seguridad.

En el otro caso, al coolant le cuesta más trabajo enfriarse cuando está puro. Ver más detalles en nuestra página específica sobre Radiadores

La Banda del Tiempo: (correa de distribución, timing belt) Pensando en la economía, tome nota de lo siguiente: la banda del tiempo es barata, los hay hasta de 10 dólares.

En la mayoría de vehículos regulares, la banda del tiempo viene instalada en el mismo circuito de la bomba de agua, de tal manera que si tiene que cambiar bomba de agua, aproveche para cambiar la banda del tiempo [correa de distribución] o viceversa.

Además, póngale cuidado a otro detalle, si usted observa que la banda del tiempo está humedecida en aceite quiere decir que el motor está perdiendo aceite por los sellos (retenedor de aceite) del cigueñal, ó del árbol de levas; usted haga que le cambien los dos, (son baratos) de lo contrario la banda nueva, también se humedecerá y su tiempo de duración será mucho menos de lo esperado.

Recuerde que no todos los vehículos usan banda de tiempo [correa de distribución, timing belt], algunos motores traen cadena de tiempo, otros engranes o piñones; el trato en estos casos es diferente y como consecuencia el costo también]....

[Volver al principio](#)

1.3. Bujías

Con la excepción del caso, todos los motores de combustión interna, requieren una chispa, para inflamar la mezcla comprimida dentro de la cámara de combustión.

Se denomina bujía, al componente encargado de suministrar la chispa de encendido dentro de la cámara de combustión, en un motor de combustión interna.

Existen diferentes tipos y marcas de bujías, y es fácil que una cualquiera, quepa en nuestro motor.

Sin embargo es importante saber que cada vehículo, tiene ciertas especificaciones que obligan a poner la bujía adecuada a nuestro motor, para garantizar su correcto funcionamiento.

Las bujías reciben el alto voltaje y se autoejecutan produciendo el arco de chispa requerido para inflamar la mezcla comprimida de aire/combustible.

Las bujías están compuestas de materiales altamente resistentes al calor.

Para que un motor, tenga el rendimiento adecuado, la chispa debe ser de intensidad, y duración suficiente para inflamar la mezcla aire/gasolina con eficiencia.

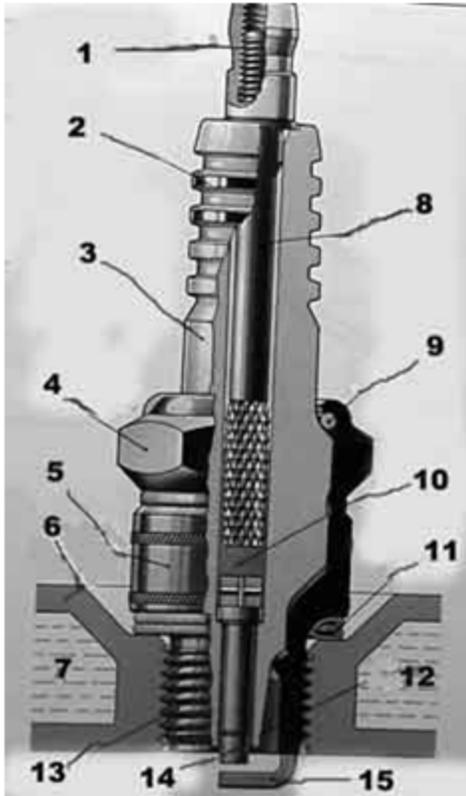
Cuando más grande sea la abertura, más grande será la chispa. Pero las aberturas grandes, requieren mayor voltaje para producirlas.

Cada motor tiene una abertura específica en las bujías, que varían entre 0.020 y 0.080 pulg. Como los electrodos se erosionan con el uso, las aberturas se deben revisar periódicamente. Debido a que si es muy grande, no habrá suficiente voltaje para que la chispa salte y si es muy pequeña, la chispa no será lo bastante intensa para inflamar la mezcla.

Las bujías se calibran, doblando el electrodo lateral.

Las bujías no deben tener suciedad en la parte externa [aceite, grasa, tierra etc.] esto debilita la chispa.

Una bujía trabajando en forma defectuosa aumenta el consumo de combustible enriqueciendo la mezcla, al mismo tiempo que altera el funcionamiento de sensores y actuadores en el sistema fuel injection.



- 1) Terminal roscado donde conecta la bujía. Algunas bujías traen esta parte separada, (traen dos terminales algo diferentes entre ellas), pero solo una, facilita el acople con el cable.
- 2) Esta figura, que podemos llamar costillas, evitan que la corriente brinque en tiempo húmedo.
- 3) Esta parte, es el aislador de cerámica, que debe resistir más de 40,000 voltios, así como choques térmicos. La parte interna está expuesta a temperaturas de combustión de 2,500 grados; mientras que la parte externa puede estar expuesta a temperaturas bajo cero.
- 4) Esta parte del cuerpo metálico, sirve para aplicar la llave hexagonal, que la afloja o ajusta en su posición en la cabeza (culata). la medida puede ser 5/8 o 13/16 pulg.
- 5) Esto sigue siendo el cuerpo metálico
- 6) Cabeza [culata]
- 7) Conducto de agua
- 8) Electrodo Central
- 9) Junta que impide la fuga de gases entre el aislador y el cuerpo
- 10) Elemento de resistencia, que reduce la interferencia con radio y tv [no todas las bujías lo traen]
- 11) Huacha [junta]

Folleto Teórico Mecánica básica

- 12) Punta del aislador
- 13) La rosca varia entre 10 y 18 mm
- 14) Electrodo Central
- 15) Electrodo lateral

[Volver al principio](#)

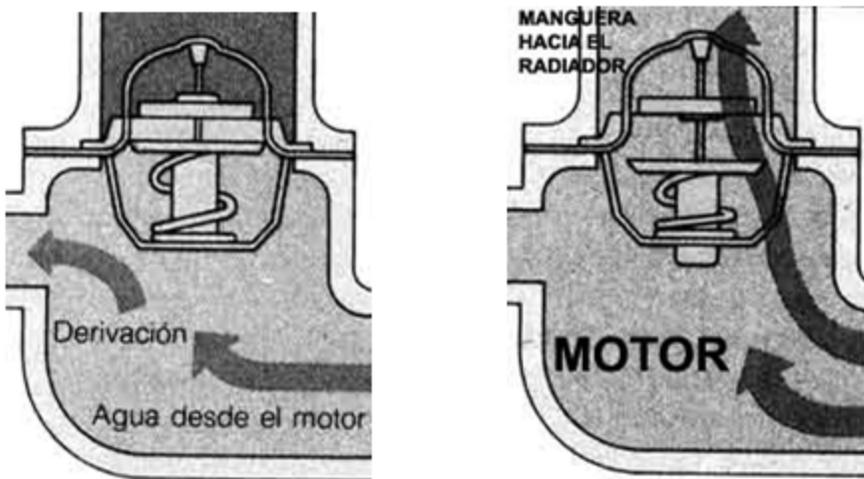
1.4. Termostato

El termostato se encuentra alojado regularmente en el cuello o estructura del motor, donde conecta la manguera superior que viene del radiador.

En otros casos viene instalada en la manguera que conecta la parte inferior del radiador.

La función de un termostato consiste en evitar que el agua fluya dentro del motor, hasta que este no haya llegado a su temperatura de funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

En cuanto el motor alcanza su temperatura de funcionamiento, el material del que está hecho el termostato, dilata su resistencia, permitiendo que la presión del agua caliente abra la compuerta y de esta manera el agua circula por todo el sistema de enfriamiento.



Algunos termostatos traen un pequeño agujero, que permite aligerar la presión dentro del motor.

Este agujero por lo general obliga a que el termostato se instale, haciendo que el agujero siempre quede hacia la parte de arriba.

Esto es visible en los termostatos que se alojan a un lado del motor.

Es difícil explicar esta posición cuando el termostato se ubica encima pero tengalo en cuenta, para encontrar la posición específica, del termostato de su vehículo]

En la ilustración podemos observar la forma o modo típico de instalación del termostato.

El termostato sincroniza su funcionamiento con el abanico o ventilador eléctrico que lleva instalado el radiador. Mientras el agua no alcanza la temperatura de funcionamiento, el termostato permanece cerrado, pero una vez abierto, es el abanico o ventilador el encargado de controlar la temperatura del agua en todo el sistema.

Los abanicos o ventiladores están diseñados para soplar hacia el motor, lógicamente que el aire que sopla es el que extrae desde el otro lado del radiador.

De esta manera hace un doble trabajo, refresca el agua del radiador y sopla aire hacia el motor enfriándolo.

En conclusión el termostato cierra el flujo de agua hacia el motor mientras este, está frío. Si el termostato se pega en posición cerrada, corre peligro de sobrecalentarse el motor y si se pega en posición abierta, aumentará el consumo de combustible.

El abanico o ventilador eléctrico, es controlado por un interruptor térmico, que lo hace trabajar cuando la temperatura del agua excede la tolerancia de funcionamiento del motor.

Los abanicos funcionan al activarse un relay que los controla. Estos relay o relevadores llevan el nombre de "Fan 1 y/o Fan 2", cuando tienen dos velocidades. [se entiende que la activación de estos componentes obedece al sistema de control del motor ECM]

Por que es importante, el uso del termostato?

Antes de todo, recordemos: Todo motor de combustión interna, tiene dos etapas de funcionamiento, una es en frío, y la otra es en caliente.

Cuando el motor está frío, necesita una mezcla rica de: combustible/aire para empezar su funcionamiento. Cuando el motor calienta, se normaliza la mezcla.

Por esta razón; tanto los "carburadores", como los de "sistema fuel injection", llevan mecanismos y controles electrónicos que regulan esta función haciendo el cambio respectivo.

Todos los motores de vehículos poniendo énfasis en los que están equipados con sistema "fuel injection" requieren cierta temperatura regularmente 185 grados Fr. para su correcto funcionamiento.

Estos vehículos traen una computadora, que funciona cuando el motor alcanza esa temperatura. La función de la computadora, o módulo de control, consiste en monitorear y corregir el funcionamiento del motor, haciendo uso de sus sensores y actuadores.

Si el sensor de temperatura no alcanza la temperatura especificada por el fabricante la computadora se mantendrá con el circuito abierto [open loop] y el motor seguirá funcionando con el programa de funcionamiento en frío, dando como consecuencia un consumo excesivo de gasolina.

El consumo excesivo de gasolina, daña válvulas, convertidor catalítico entre otras cosas relativas al motor.

En conclusión: el uso de un termostato es importante, como también es importante renovarlo, por lo menos una vez al año, a fin de asegurarse su correcto funcionamiento.

Se puede prescindir de un termostato, solo en casos de emergencia y por un corto tiempo. Lo normal es que siempre tenga instalado, uno en buenas condiciones.

Y finalmente; debemos dejar claro:

El mito de confundir al usuario, con el argumento de; " Si tenemos un clima caluroso, no necesitamos termostato, porque el motor se calienta mas" no pasa de ser eso un MITO.

Lo real es lo siguiente : el Termostato regula la temperatura dentro del motor, sin importar el clima exterior, haga frio o calor, el termostato siempre abrirá a la temperatura especificada por el fabricante.

El motor requiere mantener una temperatura adecuada para un óptimo rendimiento; algunos sensores necesitan sentir la temperatura especificada, de lo contrario la computadora omitirá el funcionamiento de algunos de sus actuadores, causando fallas, en algunos casos de graves consecuencias.

Cuando el motor no tiene un termostato instalado, el agua o líquido enfriante [coolant], se mantendrá circulando o corriendo dentro del circuito, impulsado por la bomba de agua, lo que convertiría en ilógico la ubicación de ciertos sensores colocados en la parte interna del circuito, del lado del motor despues del termostato, ya que la temperatura del agua circulando no alcanzará los grados suficientes para motivar su variación de senial.

[Volver al principio](#)

1.5. Batería



La batería, es la parte encargada de almacenar la corriente necesaria para el funcionamiento del automovil. La importancia que le pongamos al cuidado y servicio, nos dará la seguridad de un arranque seguro.

Asegúrese de observar todo tipo de precauciones, al trabajar cerca de una batería mientras está recibiendo carga, el gas de hidrogeno que emana es altamente explosivo, una chispa o un cigarro encendido pueden causar una explosión.

Igualmente tenga cuidado con el líquido que está dentro de la batería. Es un ácido bastante fuerte que corroe todo tipo de metales comunes, destruye la pintura, la ropa, y puede causar quemaduras graves si entra en contacto con la piel o los ojos. Su nombre es ácido sulfúrico y es el ingrediente activo en el electrolito de la batería .

Cuando hablamos de baterías no podemos dejar de mencionar el alternador, debido a que estas dos partes son relacionadas en cuanto a su función.

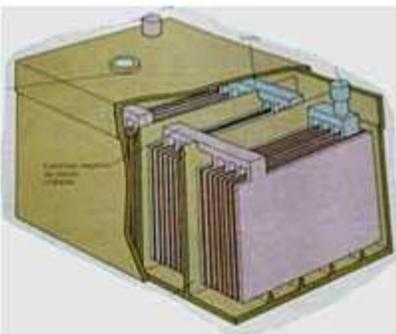
Cuando usted instala una batería nueva, esta le dará arranque a su vehículo, le dará energía a las luces, a la bomba de gasolina, al radio etc., pero si el alternador está en malas condiciones, el gusto no le va durar mucho porque en cuanto se le acabe la carga a la batería, se le apagará el motor y no habrá forma de hacerlo arrancar nuevamente, a no ser que le ponga otra batería cargada.

La batería tiene la función de arrancar el motor y el alternador tiene la función de reponerle la carga, y mantenerla operativa siempre, dicho de otra manera, el alternador es el encargado de suplir corriente al vehículo mientras el motor esta funcionando.

Si usted se fija en los relojes que tiene en el tablero, o en las luces indicativas se dará cuenta que al activar la llave de encendido una de las luces que se enciende es la luz de la batería, la misma se apaga al arrancar el motor, lo cual indica que el sistema está funcionando; pero, si al arrancar el motor la luz se mantiene encendida esto indica que tiene un problema en el sistema de carga; no asuma de inmediato que la batería no sirve. Primero debe descartar que el alternador esté trabajando correctamente.

Para que un alternador esté trabajando correctamente, con capacidad para cargar la batería, debe soltar una carga encima de los 12.8 voltios y no más de 14.5 en promedio. Los alternadores llevan un regulador de corriente para evitar una sobrecarga, si esto sucediera, se dañaría la batería y partes eléctricas y/o componentes electrónicos en el automóvil.

La batería tiene un determinado número de celdas, unidas por medio de barras metálicas, cada celda acumula algo más de dos voltios. Las baterías para automóviles tienen 6 celdas, que unidas dan un total de 12 voltios.



Cada celda, consta de dos juegos de placas o electrodos inmersos en una solución de agua y ácido sulfúrico llamado electrolito. Un juego de placas está hecho de peróxido de plomo y el otro, de plomo poroso.

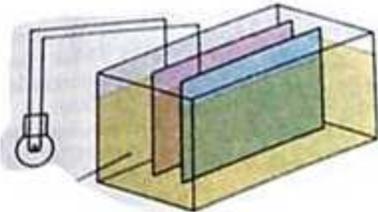
Al funcionar la celda el ácido reacciona y convierte la energía química en energía eléctrica. En las placas de peróxido de plomo se genera carga positiva (+) y en las de plomo poroso carga negativa (-). La corriente eléctrica, que se mide en amperios circula por el sistema eléctrico desde un terminal de la batería hasta el otro, activando el electrolito.

Conforme continua la reacción química, se forma sulfato de plomo en la superficie de ambos juegos de placas y el

Folleto Teórico Mecánica básica

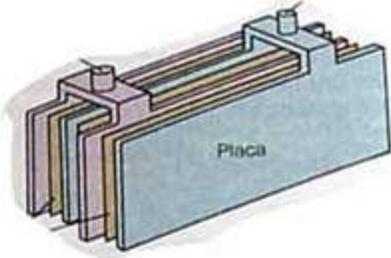
ácido sulfúrico se diluye gradualmente. Cuando la superficie de ambos juegos de placas se cubre completamente con el sulfato de plomo, se descarga la batería. Al recargarlo con una corriente eléctrica las placas vuelven a su estado original y el ácido sulfúrico se regenera.

Con el tiempo, las baterías dejan de funcionar y no se pueden recargar debido a que las placas están cubiertas con una capa de sulfato, tan gruesa que la carga no pasa a través de ellas, o bien las placas se desintegran, o hay fugas de corriente entre las placas de la celda, lo que puede provocar un cortocircuito.



La energía eléctrica se almacena y se produce por dos placas metálicas sumergidas en una solución química (electrolito). A mayor superficie de las placas se almacena más energía.

Los separadores porosos no son conductores y evitan cortocircuitos. Cada grupo forma una celda con un voltaje algo superior a los 2 voltios. El voltaje de cada celda es el mismo sin importar su tamaño y el número de placas. Para lograr voltajes más altos las celdas se deben conectar en serie (por ejemplo 6 celdas producirán 12 voltios).



Use la densidad específica para determinar el estado de carga de la batería.

Para arrancar el motor, se necesita la máxima corriente de la batería. En el corto período en que funciona el motor de arranque puede consumir hasta 400 amperes. Debido a este alto consumo, no se debe hacer funcionar el motor de arranque más de 30 segundos continuos; debe dejarse un minuto de intervalo para reducir la posibilidad de una descarga total de la batería, o un sobrecalentamiento en las partes internas del motor de arranque. Un motor grande necesita, mínimo una batería de 400 Amperes para arrancar y un motor pequeño solo necesita uno de 250 A.

Una de las fallas más comunes en las baterías, sin importar si estas sean nuevas o usadas, es la siguiente:

Cuando usted quiere activar el motor de arranque, solo escucha un chasquido y después de intentarlo varias veces, el motor de arranque reacciona y da vueltas.

Usted piensa que el motor de arranque no sirve y lo hace reparar o lo cambia por uno nuevo, pero se da cuenta que el problema persiste. [Tome nota que este problema, también lo puede estar originando el cable principal de tierra demasiado usado]

Pero lo último que se le puede ocurrir es que la batería no sirve; es más, si lo lleva a la refaccionaria donde lo compró le dirán que usted está loco, porque la batería está en perfectas condiciones.

En conclusión, si usted encuentra este tipo de falla en su vehículo, intente con otra batería y si usted nota que con otra batería desaparece el problema, agarre la batería de su vehículo y aún siendo nueva haga que se la cambien.

Es difícil detectar esta falla en las baterías debido a que cuando se activan desaparece el problema que solo se presenta cuando el sulfato de plomo cubre la superficie de las placas.

Tome nota de lo siguiente:

Los circuitos eléctricos de un vehículo son algo complejos cuando no se tiene nociones, o no se dedican minuciosamente al estudio de estos.

Por eso recuerde que la falla de activar la llave de encendido varias veces para que el motor de arranque funcione la puede originar cualquier circuito flojo, involucrado en el funcionamiento del motor de arranque.

Algunas veces, por la mañana, tratamos de encender el motor, pero nos damos con la sorpresa que el motor de arranque o marcha no gira con la suficiente fuerza

Le pasamos corriente de otro vehículo; el motor arranca, nos vamos a trabajar y regresamos por la noche, sin ningún problema, pero al día siguiente, el problema se repite.

Si le sucede esto y ya comprobó que los postes [bornes, conectores] de la batería se encuentran limpios instale un medidor de voltaje a la batería y con el motor funcionando, encienda las luces del vehículo.

Si al hacer esto usted observa que el voltaje disminuye quiere decir que el regulador de corriente del alternador está en malas condiciones.

La explicación a lo mencionado en el párrafo anterior es esta:

Sabemos que el regulador de corriente tiene la función de mantener cargada la batería y suplir la corriente necesaria a los requerimientos del funcionamiento del vehículo.

Si usted enciende las luces o cualquier accesorio del vehículo, el regulador de corriente simplemente se autoajusta para mantener la carga de la batería en un 100%.

En otras palabras, un alternador genera mucho más de 13 voltios; si los requerimientos del vehículo son mínimos, el regulador solo permitiera el pase de corriente suficiente, para mantener cargada la batería; pero si usted enciende las luces, el requerimiento es mayor y mayor tendrá que ser la corriente que deje pasar el regulador. De allí el nombre de estabilizador, con el que se le conoce a un regulador de corriente.

Concluimos, el alternador no encendió ninguna luz en el tablero [testigo], debido, a que está cargando por encima de los 13 voltios; pero el regulador, por alguna razón, no puede entregar la energía suficiente requerida por el funcionamiento del vehículo, dando como consecuencia que la corriente entregada sea compartida entre la batería, accesorios; y luces.

Esto dará como resultado que la corriente acumulada en la batería, no será suficiente para arrancar el vehículo al día siguiente. [recuerde que el regulador de corriente, puede estar instalado separado del alternador, el cambio de estos es sencillo; pero si viene integrado dentro del alternador, tendrá que reconstruir o comprar un alternador completo].

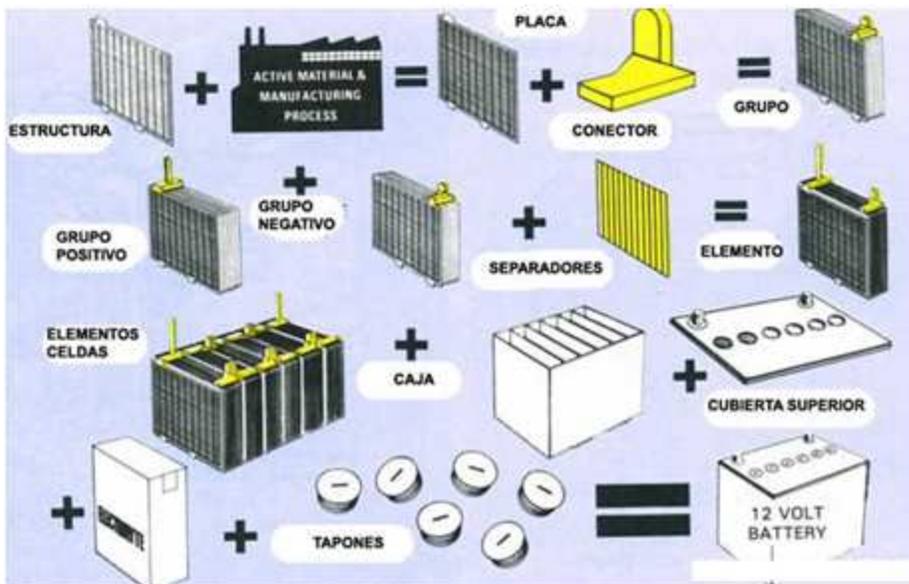
Siempre que trabaje en el sistema eléctrico del automovil, tome como base lo siguiente:

Los motores actuales rabajan a altas temperaturas, pero los avances en cuanto a insulación o materiales aislantes que soportan el calor son relativos; por ello, no permita que el alambrado, corra pegado a partes calientes del motor.

Igualmente el cable principal que conecta "tierra" [-], desde la batería hacia el motor; si lo ve muy usado, cambielo [recuerde- el cobre expuesto al aire se cubre de un polvo blanco llamado, carbonato basico [toxico].

El polvo blanco indica que el "cobre" en esa parte, esta quemado, y el cobre quemado no es buen conductor; si no toma en cuenta este detalle, se volvera loco buscando solucion a fallas, como el no funcionamiento del alternador, motor de arranque, candelas o tapones incandescentes, y componentes del sistema fuel injection.

Es mejor cambiar el cable, cada vez que cambie de batería, e instale un cable nuevo de grueso calibre, y en una parte del motor que no caliente demasiado. No es necesario remover totalmente el cable viejo, solo desconectelo y corte el extremo del terminal que conecta a la batería, para evitar confusiones. No olvide conectar los alambres, que conectan tierra a la carroceria [estos sirven para el buen funcionamiento de las luces, y otros componentes].



2. Motores

2.1. Colocación y arquitectura del motor

2.2. Diferencias en los motores según la distribución utilizada

2.3. Cilindrada, relación de compresión, motor cuadrado, supercuadrado y alargado

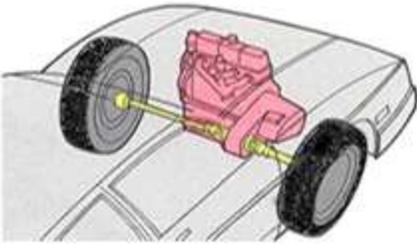
2.4. Funcionamiento de los motores

Volver al principio

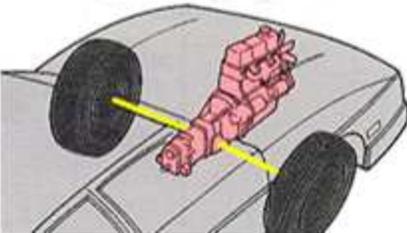
2.1. Colocación y arquitectura del motor

En los automóviles modernos la colocación del motor se sitúa en la parte delantera del vehículo en la mayoría de los casos, salvo automóviles deportivos que llevan el motor de forma central hacia atrás. En los vehículos con motor delantero, este puede estar dispuesto de forma transversal o longitudinal.

El motor transversal: es el más utilizado debido a que la tendencia actual es hacer los coches cortos de la parte delantera para conseguir que el interior del vehículo sea lo más habitable (grande) posible.



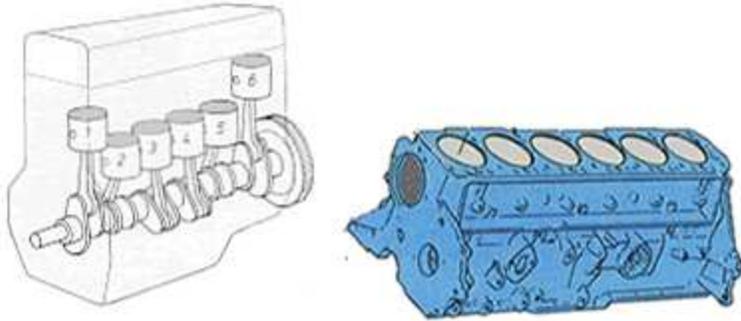
El motor longitudinal: se usa actualmente en vehículos con tracción trasera. También este motor se ha utilizado con tracción delantera como se ve en la figura.



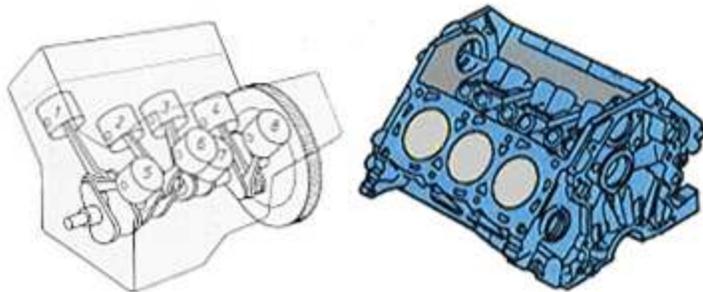
Los motores pueden tener formas diversas dependiendo de la disposición de los cilindros. Se construyen tres tipos de motores:

- Motores con cilindros en línea.
- Motores con cilindros en V.
- Motores con cilindros horizontales opuestos.

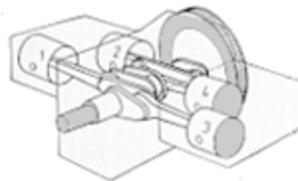
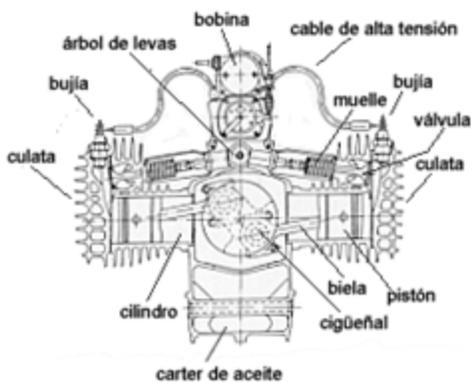
Motor en línea: tiene los cilindros dispuestos en línea de forma vertical en un solo bloque. Este motor se puede utilizar desde 2 a 8 cilindros, el motor de 4 cilindros es el más utilizado hoy en día. El motor en línea es el más sencillo constructivamente hablando por lo que su coste es más económico así como sus reparaciones.



Motor en V: tiene los cilindros repartidos en dos bloques unidos por la base o bancada y formando un cierto ángulo (60° , 90° , etc). Se utiliza este motor para 6 cilindros en adelante. Esta forma constructiva es ventajosa para un número de cilindros mayor de 6, ya que es más compacta, con lo cual el cigüeñal, al ser más corto, trabaja en mejores condiciones. Tiene la desventaja de que la distribución se complica ya que debe contar con el doble de árboles de levas que un motor en línea, lo que trae consigo un accionamiento (correas de distribución) más difícil y con más mantenimiento.



Motor con cilindros horizontalmente opuestos (motor boxer): es un caso particular de los motores de cilindros en V. Los cilindros van dispuestos en dos bloques que forman un ángulo de 180° colocados en posición horizontal y en sentidos opuestos que se unen por su base o bancada. La ventaja de esta disposición es que reduce la altura del motor, por lo que se puede utilizar motos de gran cilindrada, en coches deportivos y autobuses que disponen de mucho espacio a lo ancho y no en altura.



Volver al principio

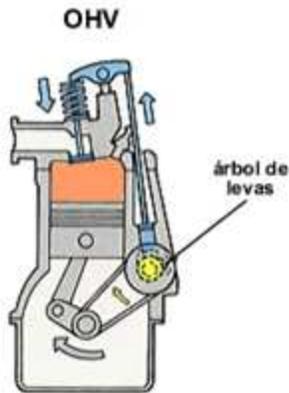
2.2. Diferencias en los motores según la distribución utilizada

La distribución comprende el grupo de elementos auxiliares necesarios para el funcionamiento de los motores de cuatro tiempos. Su misión es efectuar la apertura y cierre de las válvulas en los tiempos correspondientes del ciclo de admisión y escape, sincronizadas con el giro del cigüeñal, del cual recibe movimiento.

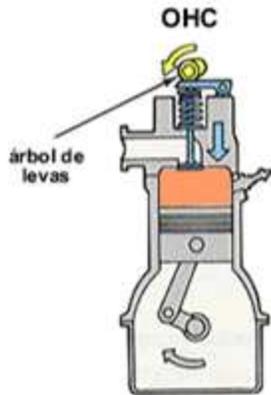
Según la distribución utilizada la forma constructiva de los motores cambia. Hay tres tipos de distribuciones: SV, OHC y OHV.

El sistema SV no se utiliza desde hace tiempo ya que las válvulas no están colocadas en la culata sino en el bloque motor, lo que provoca que la cámara de compresión tenga que ser mayor y el tamaño de las cabezas de las válvulas se vea limitada.

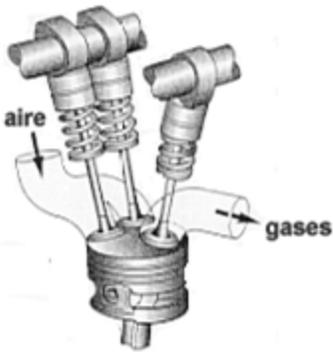
El sistema OHV (OverHead Valve): se distingue por tener el árbol de levas en el bloque motor y las válvula dispuestas en la culata. La ventaja de este sistema es que la transmisión de movimiento del cigüeñal a el árbol de levas se hace directamente por medio de dos piñones o con la interposición de un tercero, también se puede hacer por medio de una cadena de corta longitud. Lo que significa que esta transmisión necesita un mantenimiento nulo o cada muchos km (200.000). La desventaja viene dada por el elevado numero de elementos que componen este sistema lo que trae con el tiempo desgastes que provocan fallos en la distribución (reglaje de taques) .



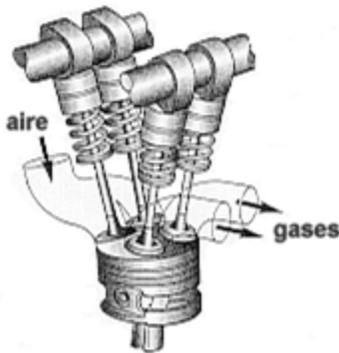
El sistema OHC (OverHead Cam): se distingue por tener el árbol de levas en la culata lo mismo que las válvulas. Es el sistema utilizado hoy en día en todos los coches a diferencia del OHV que se dejó de utilizar al final de la década de los años 80 y principio de los 90. La ventaja de este sistema es que se reduce el numero de elementos entre el árbol de levas y la válvula por lo que la apertura y cierre de las válvulas es mas preciso. Tiene la desventaja de complicar la transmisión de movimiento del cigüeñal al árbol de levas, ya que, se necesitan correas o cadenas de distribución mas largas que con los km. tienen mas desgaste por lo que necesitan mas mantenimiento.



Hay una variante del sistema OHC, el DOHC la D significa Double es decir doble árbol de levas, utilizado sobre todo en motores con 3, 4 y 5 válvulas por cilindro.

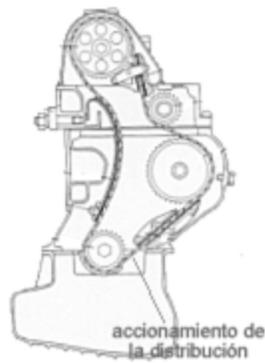


Tres válvulas por cilindro



Cuatro válvulas por cilindro

Accionamiento de la distribución según el sistema utilizado.



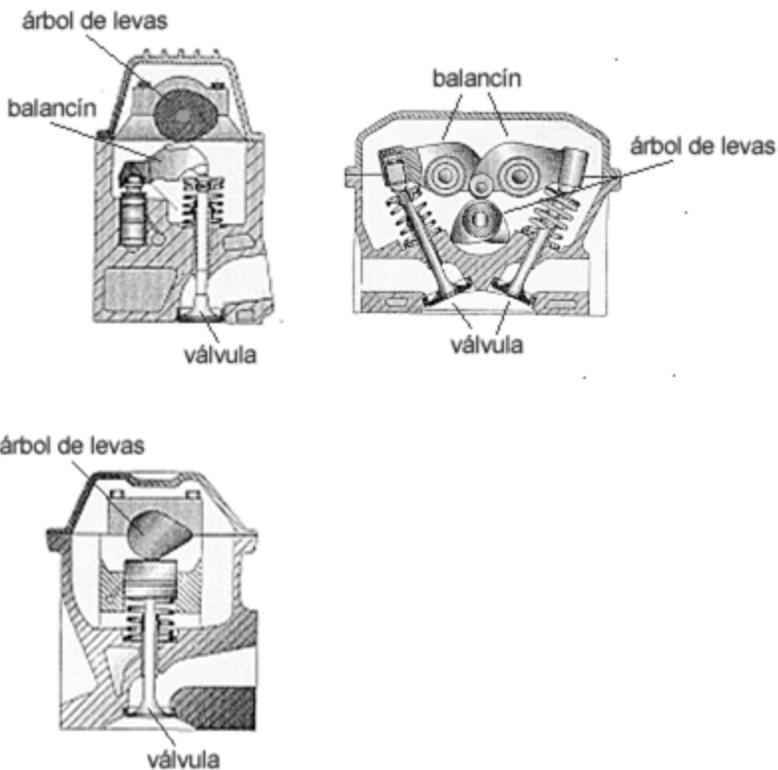


Sistema OHV
DOHC

Sistema OHC

Sistema

Dentro del sistema OHC hay diferentes formas de accionar las válvulas



Árbol de levas actuando sobre el balancín

Árbol de levas actuando directamente sobre la válvula

Árbol de levas por debajo del balancín

Volver al principio

2.3. Cilindrada, relación de compresión, motor cuadrado, supercuadrado y alargado

Términos utilizados para el estudio del motor

Los términos teóricos mas importantes a la hora de estudiar un motor son:

Punto muerto superior (PMS): es cuando el pistón en su movimiento alternativo alcanza la punto máximo de altura antes de empezar a bajar.

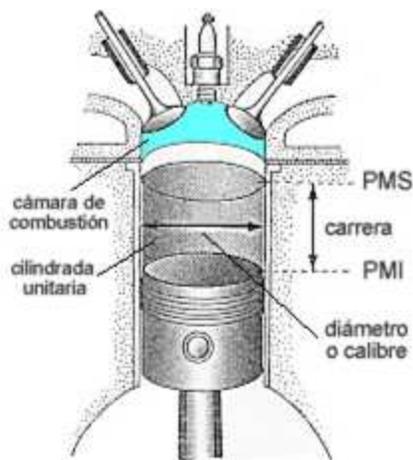
Punto muerto inferior (PMI): es cuando el pistón en su movimiento alternativo alcanza el punto máximo inferior antes de empezar a subir.

Diámetro o calibre (D): Diámetro interior del cilindro (en mm.)

Carrera (C): Distancia entre el PMS y el PMI (en mm).

Cilindrada unitaria (V): es el volumen que desplaza el pistón del PMI al PMS.

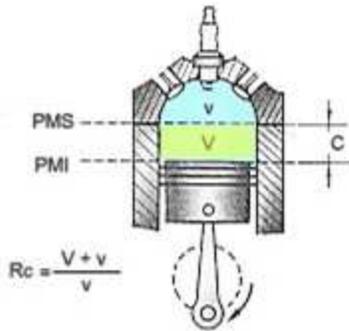
Volumen de la cámara de combustión (v): Volumen comprendido entre la cabeza del pistón en PMS y la culata.



Relación de compresión (Rc): Relación entre la suma de volúmenes ($V + v$) y el volumen de la cámara de combustión. Este dato se expresa en el formato ejemplo: 10,5/1. La relación de compresión (Rc) es un dato que nos lo da el fabricante no así el volumen de la cámara de combustión (v) que lo podemos calcular por medio de la formula de la (Rc).

La Rc para motores gasolina viene a ser del orden de 10/1. Con motores turboalimentados desciende este valor.

La Rc para motores diesel viene a ser del orden de 20/1.



Calculo de un ejemplo real: Volkswagen Passat 1.9 TDi.
 Diámetro por carrera (mm)= 79,5 x 95,5.
 Cilindrada= 1896 cc.
 Relación de compresión= 19,5 : 1.
 - Calculo de la cilindrada a partir del diámetro y el calibre.

$$\text{Sección} = \frac{\text{Pi} \times \text{D}^2}{4} = \frac{3,14 \times 79,5^2}{4} = 4963,9 \text{ mm} = 49,63 \text{ cm}$$

$$\text{Cilindrada (V)} = \text{sección} \times \text{carrera} \times \text{n}^\circ \text{ de cilindros} = 49,63 \times 9,55 \times 4 = 1895,6 \text{ cc}$$

- Calculo del volumen de la cámara de combustión (v) a partir de la relación de compresión (Rc).

$$\text{Relación de compresión (Rc)} = \frac{\text{V} + \text{v}}{\text{v}}$$

$$19,5 = \frac{473,9 + \text{v}}{\text{v}} = 19,5 \times \text{v} = 473,9 + \text{v}$$

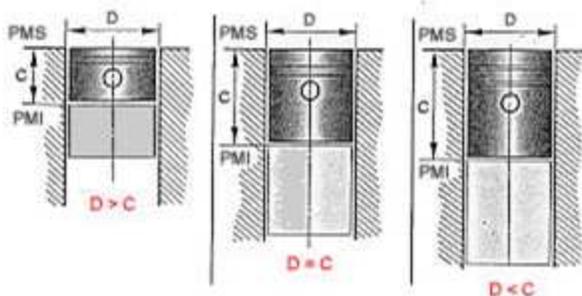
$$\text{v} = \frac{473,9}{18,5} = 25,61 \text{ cc}$$

En función de la medida de la carrera y diámetro diremos que un motor es:

D>C = Motor supercuadrado.

D=C = Motor cuadrado.

D<C = Motor alargado.



Actualmente se tiende a la fabricación de motores con mayor diámetro que carrera, con objeto de que al disminuir la carrera se reduzca la velocidad lineal del pistón y el desgaste de este y el cilindro provocado por el rozamiento

entre ambos. Ejemplo Fiat 1.9 TD. Diámetro por carrera 82 x 90,4, Opel 1.6 i. diámetro por carrera 79 x 81.5, Citroen 2.0 16V diámetro por carrera 86 x 86, como se ve las medidas son muy dispares.

Las **ventajas** de los motores cuadrados y supercuadrados son:

- Cuanto mayor es el diámetro (D), permite colocar mayores válvulas en la culata, que mejoran el llenado del cilindro de gas fresco y la evacuación de los gases quemados.
- Las bielas pueden ser mas cortas, con lo que aumenta su rigidez.
- Se disminuye el rozamiento entre pistón y cilindro por ser la carrera mas corta, y, por tanto, las perdidas de potencia debidas a este rozamiento.
- Cigüeñal con los codos menos salientes, o sea, mas rígido y de menor peso.

Los **inconvenientes** son:

- Se provoca un menor grado de vació en el carburador, con lo que la mezcla se pulveriza peor, y, por tanto, se desarrolla menor potencia a bajo régimen.
- Los pistones han de ser mayores y por ello mas pesados.
- Menor capacidad de aceleración y reprise.

Volver al principio

2.4. Funcionamiento de los motores

El motor Otto de cuatro tiempos



Un motor de combustión interna convierte una parte del calor producido por la combustión de gasolina o de gasoil en trabajo. Hay varias formas de éstos motores. Las mas conocidas son las de gasolina, un invento del ingeniero y comerciante alemán Nikolaus August Otto 1876 y el motor diesel.

El funcionamiento del motor Otto de cuatro tiempos:

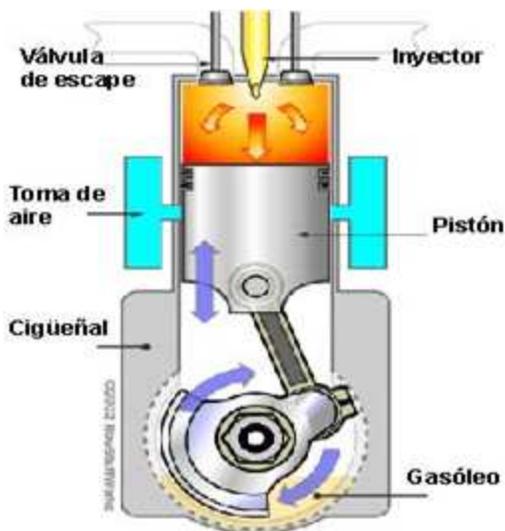
Cada cilindro tiene dos válvulas, la válvula de admisión A y la de escape E . Un mecanismo que se llama árbol de lleva las abre y las cierra en los momentos adecuados. El movimiento de vaivén del émbolo se transforma en otro de rotación por una biela y una manivela.

El funcionamiento se explica con cuatro fases que se llaman tiempos:

- 1. tiempo (aspiración):** El pistón baja y hace entrar la mezcla de aire y gasolina preparada por el carburador en la cámara de combustión.
- 2. tiempo (compresión):** El émbolo comprime la mezcla inflamable. Aumenta la temperatura.
- 3. tiempo (carrera de trabajo):** Una chispa de la bujía inicia la explosión del gas, la presión aumenta y empuja el pistón hacia abajo. Así el gas caliente realiza un trabajo.
- 4. tiempo (carrera de escape):** El pistón empuja los gases de combustión hacia el tubo de escape.

El árbol de manivela convierte el movimiento de vaivén del pistón en otro de rotación. Durante dos revoluciones sólo hay un acto de trabajo, lo que provoca vibraciones fuertes. Para reducir éstas, un motor normalmente tiene varios cilindros, con las carreras de trabajo bien repartidas. En coches corrientes hay motores de 4 cilindros, en los de lujo 6, 8, 12 o aún más.

Motor diesel de cuatro tiempos

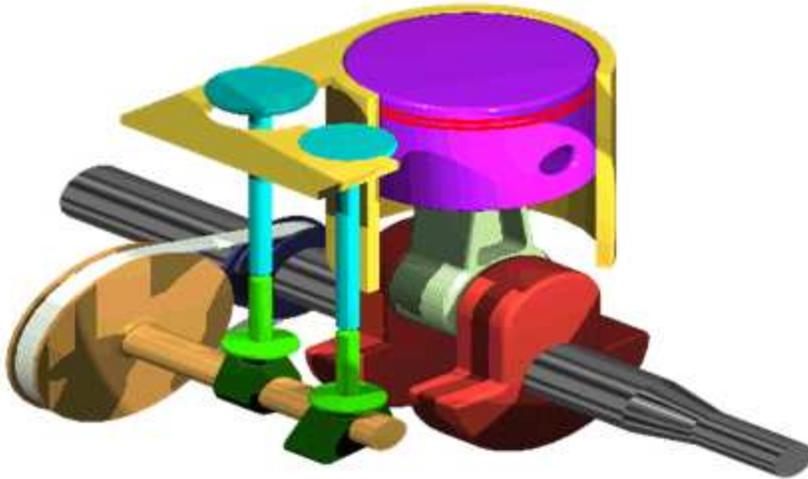


El motor de gasolina al principio tenía muy poca eficiencia. El ingeniero alemán Rudolf Diesel estudió las razones y desarrolló el motor que lleva su nombre (1892), cuya eficiencia es bastante mayor.

Hay motores diesel de dos y de cuatro tiempos. Uno de cuatro tiempos se explica aquí:

- 1. tiempo (aspiración):** Aire puro entra en el cilindro por el movimiento retrocediente del pistón.
- 2. tiempo (compresión):** El pistón comprime el aire muy fuerte y éste alcanza una temperatura muy elevada.
- 3. tiempo (carrera de trabajo):** Se inyecta el gasoil, y éste se enciende inmediatamente por causa de la alta temperatura.
- 4. tiempo (carrera de escape):** El pistón empuja los gases de combustión hacia el tubo de escape.

El motor de dos tiempos



Motores de combustión interna convierten una parte del calor de la combustión de gasolina en trabajo. Hay motores de 4-tiempos y de dos tiempos, éstos últimos especialmente utilizados en motocicletas, cortacéspedes o como fuera bordas. No hacen falta válvulas y cada dos tiempos hay una carrera de trabajo, lo que significa que cada revolución del motor produce un impulso. A la gasolina hay que añadir aceite para lubricar el émbolo y el árbol de manivela.

Así funciona un motor de dos tiempos:

1. Tiempo

La bujía inicia la explosión de la mezcla de aire y gasolina previamente comprimida. En consecuencia de la presión del gas caliente baja el pistón y realiza trabajo. También cierra el canal de admisión A, comprime la mezcla abajo en el cárter, un poco mas tarde abre el canal U y el canal de Escape E. Bajo la compresión adquirida el gas inflamable fresco fluye del cárter por el canal U hacia la cámara de explosión y empuja los gases de combustión hacia el tubo de escape. Así el cilindro se llena con mezcla fresca.

2. Tiempo

El émbolo vuelve a subir y cierra primero el canal U, después el canal de escape E. Comprime la mezcla, se abre el canal de admisión A y llena el cárter con la mezcla nueva preparada por el carburador.

El árbol de manivela convierte el movimiento de vaivén del émbolo en un movimiento de rotación.

3. Carburadores

[3.1. Cómo funciona un carburador?](#)

[3.2. Sistema de marcha mínima](#)

[3.3. Sistema de encendido en frío](#)

[3.4. Cómo mezclar ?](#)

[Volver al principio](#)

3.1. Cómo funciona un carburador

Para que un carburador funcione correctamente, es necesario que el motor tenga una compresión equilibrada entre cilindros..

Folleto Teórico Mecánica básica

.. lo que quiere decir que un motor con baja compresión o con lectura de compresión dispereja hará que un carburador falle.

Asimismo, cuando un motor tiene problemas de sincronización en el tiempo de encendido y/o. válvulas perforadas o dobladas, el carburador expulsará gases o fuego por la garganta, en el momento de pretender arrancarlo (accionar el motor de arranque).



En la fotografía, observamos un carburador con solenoides, que se activan electrónicamente.

Estos solenoides se activan con la llave de encendido.

Al apagar el encendido se corta la activación de estos solenoides.

Como consecuencia, se abren unos pasajes de aire, empobreciendo la mezcla residual, evitándose de esa manera el sobre encendido.

El sobreencendido, es una consecuencia natural en el funcionamiento de un carburador; cuando se apaga el motor estos solenoides, solo son una forma de solucionarlo.

Los carburadores inician su función de trabajo en el momento en que el motor da vueltas, debido a que el sube y baja de los pistones generan vacío en el múltiple de admisión lugar donde está ubicado el carburador.



Cuando el aire pasa por el venturi, disminuye su presión y succiona gasolina de la taza del flotador; si el papalote del acelerador, está muy abierto entra aire rápidamente y al disminuir la presión de aire, entra más gasolina ..

.. esto produce mayor potencia en las cámaras de combustión..

..este proceso obedece a una ley física y el encargado de regular esta reacción en cadena es el papalote del acelerador.

Folleto Teórico Mecánica básica

.Siguiendo el razonamiento descrito, los carburadores tienen al menos 6 sistemas (circuitos) distintos de dosificación, para producir la mezcla de aire-gasolina, adecuada en diferentes condiciones de manejo.

..>Sistema de la taza del flotador --> Sistema de potencia --> Sistema principal de dosificación

-->Sistema de marcha mínima --> Sistema del ahogador --> Sistema de la bomba de aceleración

.La cantidad máxima de gasolina que pueda circular en cualquiera de estos sistemas se controla con una esprea [chiclet].

.Esprea es un tubo o tornillo pequeño con un agujero calibrado, en el centro. Si se cambian las espreas se altera la potencia del motor, el consumo de gasolina y la cantidad de contaminantes que despiden el motor [se entiende que las espreas, varían su número de identificación, de acuerdo con la calibración del agujero, hoyo u orificio central]

.El aire y la gasolina tienen características de circulación diferentes, si el aire pasa más rápidamente se hace menos denso, y la densidad de la gasolina se mantiene constante cualquiera que sea la velocidad con la que pase.

.Si este paso de aire gasolina no se regulara, el carburador abastecería al motor una mezcla cada vez más rica al aumentar la velocidad del motor, y por lo tanto la velocidad del aire en el venturi.

.Varias espreas de aire, mezclan el aire con la gasolina antes de atomizarlo en la garganta del carburador, y diluyen poco a poco la mezcla, conforme aumenta la velocidad del motor, regulando de esta manera la relación de aire gasolina, para cualquier velocidad del motor.

.A estas espreas de aire se les conoce como espreas correctoras de aire.

.Cuando la mezcla es demasiado pobre, el motor pierde fuerza y se apaga.

.Cuando la mezcla es demasiado rica, el motor se ahoga y se apaga.

.Cuando el motor está frío necesita una mezcla rica para iniciar el arranque.

.Para que un motor, estando caliente mantenga sus revoluciones (RPM) estables en marcha mínima (ralenti) necesita que el carburador, esté ajustado a una mezcla equilibrada (14.7 partes de aire por 1 de gasolina.) .

.Cuando se menciona 14.7 partes de aire nos estamos refiriendo a la presión atmosférica promedio a nivel de mar, lo que quiere decir, que en partes altas geográficamente hablando, esta relación puede variar.

.En conclusión : a mayor cantidad de gasolina, mayor será la necesidad de aire.

[Volver al principio](#)

3.2. Sistema de marcha mínima

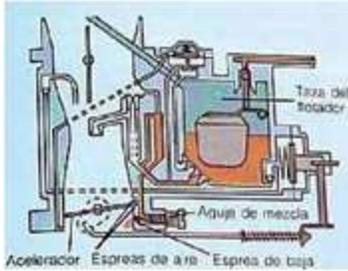


Para explicar como funciona un carburador en marcha mínima; tomemos un ejemplo:

Si usted tiene un depósito conteniendo gasolina, está tapado; le hace un orificio [hoyo, agujero], le introduce una manguera; y luego le hace otro orificio por el cual, sopla hacia adentro una sola vez, tendrá como resultado que la gasolina saldrá por la manguera, hasta vaciar todo su contenido.

Este es el principio, en que se basa la función de un carburador, como se puede observar en la ilustración.

La taza que contiene la gasolina tiene un pequeño agujero, por el cual ingresa el aire; este aire cuyo peso es la presión atmosférica, hace que la gasolina se dirija hacia el pasaje que alimenta la mezcla de marcha mínima.

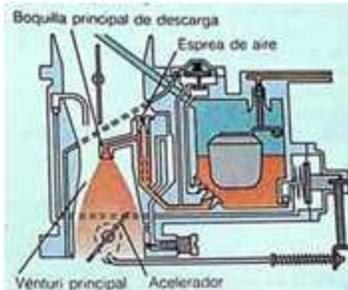


En marcha mínima, el papalote (mariposa) del ahogador, se encuentra en posición vertical, mientras que el papalote del acelerador está casi cerrado y la gasolina ingresa por una esprea situada debajo del papalote del acelerador.

En esta posición, es el vacío del múltiple de admisión, el que succiona la gasolina.

La esprea de baja está calibrada y regula la cantidad de gasolina que se succiona, con una aguja de ajuste de mezcla para marcha mínima.

La posición cerrada del papalote del acelerador impide que el aire atraviese el venturi.

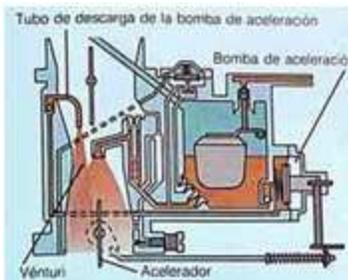


Sistema principal de dosificación. Cuando el vehículo inicia su movimiento, requiere potencia en el motor; lo que se logra con una mezcla rica ..

..Pero una vez en movimiento, el sistema de dosificación produce una mezcla mas pobre, lo necesario para permitir que el vehículo se desplace entre 35 y 55 millas por hora, ahorrando combustible. Para lograr esto, la boquilla principal de descarga, suele estar colocada en su propio y pequeño venturi.

Este venturi produce una zona de baja presión incluso a baja velocidad del motor, con el papalote del acelerador parcialmente cerrado, y cuando el volumen de aire en el venturi principal, no produce suficiente vacío.

La esprea de aire mantiene la mezcla adecuada para cualquier velocidad del motor.

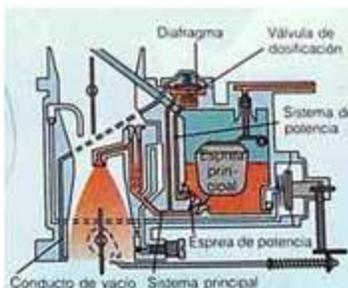


Bomba de aceleración. Cuando se abre el papalote del acelerador, en forma repentina, pasa mas aire por el venturi..

..como la gasolina es mas densa que el aire, no circula tan rapidamente como la cantidad adicional de aire, y la mezcla se puede empobrecer unos segundos.

Esto hace que el motor se jalonee o se pare al abrir todo el papalote.

Para evitar esto una pequeña bomba, lanza un chorro de gasolina líquida al venturi cada vez que se abre el papalote del todo, lo cual enriquece la mezcla para reducir el jaloneo al acelerar.



Sistema de potencia. Cuando un vehículo requiere fuerza del motor; por ejemplo subiendo una pendiente; necesita una mezcla mas rica la cual es abastecida por el sistema de potencia.

Al aumentar la fuerza del motor el vacío del múltiple de admisión disminuye; si llegara a disminuir por debajo de un punto determinado, un diafragma con resorte abre la válvula de dosificación, que permite que entre mas gasolina al sistema principal para mejorar el rendimiento.

Cuando aumenta el vacío en el múltiple de admisión; esta válvula se cierra.

[Volver al principio](#)

3.3. Sistema de encendido en frío

Cuando un motor esta frio,necesita de una mezcla rica para iniciar su marcha.

En el sistema de encendido en frio, intervienen los siguientes elementos :

- 1) Termostato, 2)Diafragma actuador que funciona con vacío. 4) Solenoides 5) Papalote o ahogador,

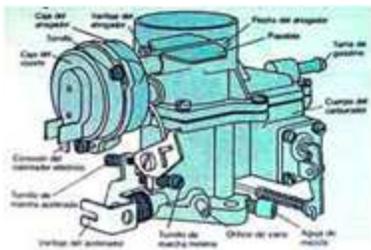
El termostato, es la parte que se encarga de cerrar el ahogador, cuando un motor esta frio, para esta funcion es necesario que tenga una regulacion, de acuerdo a especificaciones, lo cual no es dificil entenderlo.

En la figura de abajo, podemos observar , la caja del ahogador, dentro de el se encuentra, un resorte o espiral; La fuerza de este espiral, origina que el papalote del ahogador se ponga en posición horizontal, cubriendo la boca del carburador, impidiendo asi, que el aire fluya libremente hacia adentro.

Ahora bien: Si usted afloja los tornillos y gira la caja del resorte o espiral hacia la izquierda o derecha, la fuerza de este resorte aumenta o se debilita, logrando con esto que la mezcla sea rica (posición cerrada) o pobre (posición abierta).

Por esta razón, cuando el motor está frío, la fuerza del espiral debe regularse, teniendo en cuenta que al arrancar el motor, un diafragma actuador de vacío (choke pull off) pueda jalar contra la fuerza del espiral, y abrir levemente el papalote un aproximado de 15 %, y al calentarse el motor, el espiral, que lleva un conector eléctrico aplicando 12 voltios y que funciona como una resistencia eléctrica, irá calentándose poco a poco debilitando la fuerza del espiral, logrando así, que el papalote siga abriéndose hasta ponerse en posición vertical.

Algunos carburadores para esta misma función, utilizan la temperatura del agua o la temperatura del motor; pero cualquiera sea la forma, la función terminal siempre es la misma: cerrar el papalote del ahogador cuando el motor está frío, y abrirlo cuando este caliente.



Como pueden observar, el papalote del ahogador se encuentra en posición horizontal, restringiendo la entrada de aire.

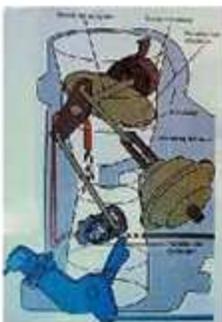
Dentro de la caja del ahogador (termostato) se encuentra un espiral metálico cuya resistencia tendrá variación al calentarse debido a la corriente de 12 voltios que le llega a través del conector eléctrico.

Al calentarse el papalote irá abriéndose poco a poco hasta quedarse en posición vertical (posición de trabajo para un motor caliente).

Conectado al termostato se encuentra una leva, que también irá cambiando de posición, conforme se calienta el espiral-termostato.

Esta leva tiene unas gradas que regula el tornillo de marcha acelerada, manteniendo el motor acelerado mientras está frío.

Cuando el motor calienta esta leva cambia de posición jalado por el termostato, liberándolo del tornillo de marcha acelerada, logrando con esto que el varillaje del acelerador descansa, sobre la regulación del tornillo de marcha mínima.



Diafragma del ahogador choke pull off :

La función de este diafragma es la siguiente:

En cuanto el motor arranca, este diafragma recibe vacío y se activa, jalando la leva que abre el ahogador contra la fuerza del espiral, un aproximado de 15% y se mantiene en esta posición mientras el termostato dilata su espiral, (resorte/resistencia), permitiendo que el ahogador se abra totalmente para quedar en posición vertical, que es su posición correcta para un motor en temperatura de trabajo.



Solenoides, son unos jets que al aplicarles corriente cierran unos conductos de aire, y en otros casos se encargan de surtir gasolina, para enriquecer la mezcla.

La función principal de estos solenoides, consiste en que cuando se abre la llave de encendido, estos se activan cerrando unos pasajes de aire.

Cuando usted cierra la llave de encendido, estos se desactivan y dejan libres los pasajes de aire.

Al suceder esto, la mezcla se empobrece facilitando el apagado inmediato del motor, evitando así, lo que conocemos como sobre encendido (cuando el motor sigue funcionando unos segundos después de haberlo apagado).

Lo que quiere decir, que un corto circuito en la alimentación de energía a estos solenoides, impedirá que el motor se quede funcionando. [enciende y se apaga]

[Volver al principio](#)

3.4. Cómo mezclar ?



Mezcla: Los motores de combustión interna, necesitan consumir combustible y aire en proporción.

La proporción adecuada es 14.7 partes de aire por una de gasolina. (estequiométrica); químicamente correcta. [14.7=1].

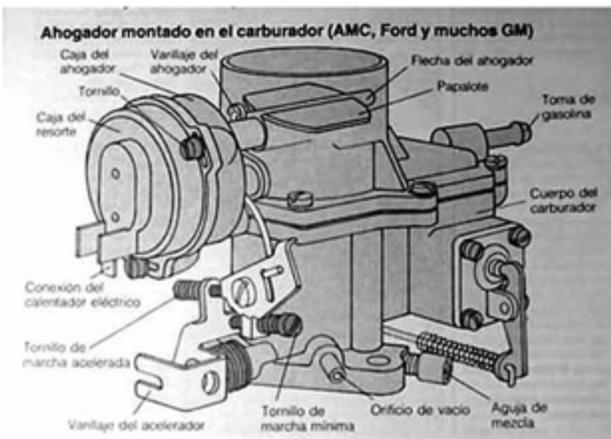
A la relación más baja, menos aire que gasolina, se le conoce como mezcla rica.

A la relación más alta, más aire que gasolina se le conoce como mezcla pobre.

Antes que hubieran reglamentos ambientales, los carburadores estaban ajustados para que funcionaran con una mezcla rica. Después de implantarse estos reglamentos, se ajustaron los carburadores tratando de que funcionaran con una mezcla lo más pobre posible.

Sin embargo, la variación en el clima, la mala calidad de algunas gasolinas, las aceleraciones o desaceleraciones, disminuyen el rendimiento en el funcionamiento de un motor.

Por esta razón, los fabricantes siguen ensayando nuevas formas que permitan un alto rendimiento de un motor y que los residuos contaminantes sean mínimos.



El carburador es un aparato diseñado, para dosificar esta proporción.

Antiguamente, la estructura de un carburador era bastante simple; era fácil encontrar el tornillo de marcha rápida de revoluciones en descanso (marcha mínima) y el tornillo de mezcla.

Decimos era fácil porque era todo lo que tenía a la vista. Actualmente encontramos carburadores que tienen tantos detalles, que cuesta trabajo ubicar esos mismos tornillos.

Antes o después, la conclusión, será :

Los carburadores siguen haciendo el mismo trabajo, debido a que su función de almacenar y dosificar el combustible no ha cambiado.

Cual es el procedimiento par mezclar un carburador ?

Lo primero que tiene que hacer, es ubicar el tornillo o aguja de mezcla.

Instale un tacómetro o contador de revoluciones (RPM)

Proceda a darle vueltas al tornillo,(en cualquier sentido) hasta conseguir las revoluciones más altas.

Una vez logrado esto regrese el tornillo 1/4 o 1/2 vuelta.

El tornillo de mezcla tiene la particularidad de poner en evidencia que cuando la mezcla es demasiado rica, el motor se ahoga y se apaga, y cuando la mezcla es demasiada pobre, el motor se apaga por falta de gasolina)

Cuando el motor está caliente, el tornillo de marcha rápida o acelerada no debe descansar en la leva o varillaje que viene del ahogador; en otras palabras, el tornillo de marcha rápida, debe quedar totalmente sin apoyo.

Cuando el motor está caliente, el tornillo de marcha mínima debe aflojarse lo suficiente que permita manipular el tornillo de mezcla sin apagarse.

Después de mezclar y conseguir las revoluciones altas. Se debe regular el tornillo de marcha mínima, situandolo en las revoluciones, especificadas para su motor. (800 a 900 para un motor de cuatro cilindros).

4. Transmisiones

4.1. Descripción

4.2. Tema electrónicas

4.3. Transmisión automática-electrónica

Volver al principio

4.1. Descripción

El objetivo de este capítulo es ubicarlos a ustedes lo más cerca posible de los problemas comunes de una transmisión, de esta manera podrá darle un mantenimiento adecuado y evitar posibles daños a su vehículo.



Por regla general los fabricantes confían que sus transmisiones se mantengan operativas por muchos años

Sin embargo el descuido de los propietarios y su falta de conocimiento terminan rápidamente con la vida útil de una transmisión

Cuántos? usuarios de vehículos se mantienen conduciendo sin tener siquiera la peregrina idea de saber; como se usa, el OVER DRIVE.

Por eso no es de extrañar que mecánicos mediocres, y avivatos; se aprovechen de la confusión, y falta de conocimiento del conductor, para dibujarle fallas, que la transmisión no tiene.

El uso de over drive; es tratado en otra pagina).

Las transmisiones automáticas; funcionan hidráulicamente, esto quiere decir: que una bomba de aceite; cuando recibe las vueltas que le transmite el motor, se encarga de distribuir aceite a presión a través de todos los mecanismos internos.

Dentro de la transmisión; esta poseída una caja de valvulas, las mismas; que abren o cierran pasajes [venas], de acuerdo con el cambio puesto.

Lo que quiere decir que, si el nivel de aceite en la transmisión esta bajo, la transmisión se esforzara para aplicar el cambio; o mejor dicho saldra brincando.

Antes de asumir que su transmisión no sirve, verifique que tenga el nivel correcto de aceite.

Todas las transmisiones; automáticas, deben estar sincronizadas a las revoluciones del motor para hacer sus cambios en su debido momento; para esto se valen de cables, moduladores por vacío, y conectores eléctricos que activan solenoides dentro de la transmisión. [estos componentes varían, de acuerdo con el modelo, y/o marca de vehículo]

El cable de la transmisión, debe estar correctamente ajustado, de lo contrario la transmisión dará los cambios antes o después, originando daños graves a la vida útil de la transmisión.

El Modulador por vacío, hace una función similar, se vale del vacío que aplica el motor, para activarse o desactivarse.

Es frecuente que este modulador perfora su membrana interior, originando que el motor absorba el aceite de la transmisión a través de este modulador

Cuando este aceite ingresa al motor, se traslada hacia la cámara de combustión, y es quemado dentro de ella, ocasionando con ello fallas al motor, y una constante expulsión de humo por el escape.

El gobernador, es una parte muy usada por diversas marcas de transmisiones, la función de esta parte es similar, a las anteriores;

Si el gobernador esta sucio se pegaran los cambios; y usted creera que la transmisión se arruinó.

En algunas transmisiones, esta parte puede ser quitada, limpiada, y ensamblada nuevamente sin ningún problema.

La diferencia entre los síntomas de un gobernador, modulador y ajuste de cable está, en que cuando el gobernador se pega, ya no entran los cambios, el modulador, y cable tardan o se adelantan dando el cambio, pero lo dan,.

Una falla muy común en las transmisiones automáticas es la siguiente, póngale mucha atención: Después de hacer un recorrido de unos 20 minutos, cuando llega a la luz de un semáforo, usted frena, el motor da como brincos, y se apaga. Usted lo enciende nuevamente, pero cuando pone la velocidad, el motor se vuelve a apagar. Usted pensará que el motor tiene un problema, lo revisará, y hasta le cambiará partes, lo enciende nuevamente, y esta vez, si camina bien

Se sentirá satisfecho, pero a los 20 minutos, le vuelve a hacer lo mismo.

A estas alturas llegó a la conclusión, que si usted sigue corriendo no pasa nada; pero si se le ocurre parar, ya no habra nada que lo saque del problema.

Folleto Teórico Mecánica básica

La razón por la que después de cambiarle partes, dió la impresión de haberse arreglado, es porque al pasar el tiempo el motor se enfrió, y esta falla solo se manifiesta estando el motor caliente. Esta falla es muy común en las transmisiones Hidramatic, que usan los Chevrolet (TH125 tracción delantera). La origina un solenoide ubicado dentro de la transmisión.[lock up Solenoide]

Si quita la llanta o rueda izquierda, podrá ver la tapa lateral de la transmisión, quite los tornillos retire la tapa y tendrá a la vista este solenoide, cámbielo por uno nuevo.

Si quiere cambiar el aceite de la transmisión primero cerciórese y ubique el tubo por donde le pondra el aceite nuevo; si no lo tuviera, llévelo a un taller especializado

Ubique un tornillo grande en la bandeja [tapa inferior,tina, carter] que sirve para drenar el aceite, quítelo y recoja el aceite, luego vuelva a poner el tornillo en su sitio y retire todos los tornillos que están alrededor de la tapa sosteniéndola.

Si su transmisión no tuviera el tornillo grande prepárese con un recipiente que le permita abarcar mucho más del tamaño de la tapa de la transmisión porque cuando quite los tornillos, el aceite le saldrá por todos lados; después de retirar el aceite, observe dentro de la tapa por residuos.

El residuo tipo polvo es normal, pero si encuentra baba de metales, quiere decir que la transmisión, está limando [sobando,tallando] sus partes,y esto en poco tiempo pondrá la transmisión en condición de ser reconstruida. Cuando cambie el empaque (junta, gasket) no se olvide que también debe cambiar el filtro de aceite, cuidándose de colocarlo en la misma posición, en que lo encontro, y si tuviera, un hule ("O" Ring) cámbielo también.

Si usted observa que su transmisión está perdiendo aceite, limpie toda la superficie de la tapa y no asuma de inmediato, que el empaque o junta, no sirve.

Asegúrese primero, es muy posible que esté perdiendo aceite por las mangueras que van y vienen del radiador, por el tubo de alimentación, así como tambien por uno de los sellos retenedores de aceite, el del frente, el de atrás, o el de los lados (linkage).

De todos el sello de enfrente, es el más complicado de cambiar y a la vez costoso, porque tendría que separar la transmisión del motor, y ademas podria tener dañado, la turbina, y el buje de la bomba de aceite ,en cuyo caso es mejor; que este trabajo lo haga un mecanico especializado.

Volver al principio

4.2. Temas, electrónicas

Por lo regular arrancamos el motor lo dejamos calentar, luego posicionamos la palanca de cambios en la letra "R" o "D"; y empezamos la rutina de conducir nuestro vehículo, pero en esta ocasión, notamos que el motor revoluciona demasiado, antes de dar un brinco y estabilizarse en el siguiente cambio, de allí en adelante, todo parece continuar normalmente. O tambien, notamos que el motor revoluciona y no hace el siguiente cambio.

Casos como este son frecuentes; en diferentes marcas de vehículos, hacemos preguntas, obtenemos respuestas, llevamos el vehiculo, al taller mecanico, le damos servicio al motor, a la transmision; nos hacen cambiar sensores, actuadores [solenoids], y en casos extremos, reconstruimos la transmisión y terminamos igual, el problema es el mismo

El objetivo de esta página, es conocer y resaltar puntos comunes del mal funcionamiento de una transmision automatica; asi podremos entendernos y ayudar a evitar problemas extremos en nuestra transmisión.

Folleto Teórico Mecánica básica

Las transmisiones automáticas pueden ser diferentes, en forma, figura, material y modo de aplicar cambios, pero los principios y objetivos siguen siendo los mismos.

Los principios: Aplicar aceite a alta presión, por conductos o venas diseñadas dentro del cuerpo y/o estructura de una transmisión.

Objetivo: Administrar el funcionamiento de los componentes, activando y/o desactivando las secciones o grupos de engranes correspondiente a cada cambio, con la finalidad de optimizar el desplazamiento del vehículo.

Se entiende que un vehículo ocupa fuerza para salir, y/o cuando se encuentra en terrenos empinados, pero cuando el terreno o carretera esta parejo o inclinado, el requerimiento de fuerza es menor, por lo tanto el motor ocupa, menos rpm.

Cuando el vehículo requiere fuerza, el motor ocupa más revoluciones [rpm], y la transmisión usa cambios inferiores [1ra, 2da. o 3ra].

Por defecto cuando el vehículo no requiere fuerza, o está corriendo, el motor ocupa menos rpm y la transmisión usa el cambio de directa u Over Drive.

Los vehículos llamados de tracción delantera, traen acoplado dentro de su estructura los engranes del diferencial, a los cuales van acoplados los ejes o flechas que llevan la tracción a las ruedas, por esa razón a este tipo de transmisiones se les llama transejes.

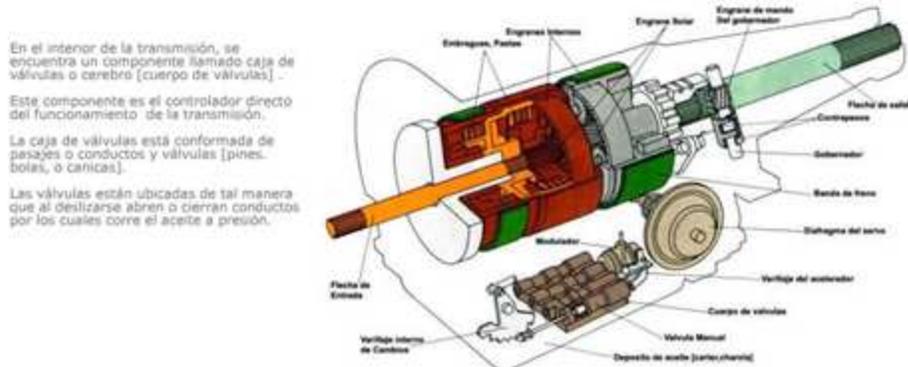
En estas fotografías podemos ver el convertidor de torsión, fuera de su ubicación o ensamble y acoplado. [se acopla o instala en la flecha de entrada].



Las transmisiones automáticas empiezan su funcionamiento al encender el motor. Las vueltas del motor son transmitidas al convertidor de torsión que se encuentra atornillado o fijada a la rueda volante.

El convertidor de torsión, está conformado de varios componentes dentro de su estructura, lo que le permite realizar varias funciones:

- A) Amortiguar el acoplamiento motor/transmision. [Dentro del convertidor, están instalados discos y engranes, los cuales responden a rotación y/o fuerzas centrífugas, esto ayuda a realizar su función].
- B) Rotar o girar la bomba de aceite para que esta agarre presión y distribuya el aceite.



Inicialmente, las caja de válvulas se diseñaron para ser controlados por mecanismos mecánicos. En la actualidad

las nuevas versiones de transmisiones [transmisiones electronicas] tiene como agregados unos componentes llamados solenoids, estos solenoids responden a un comando computarizado, para ello se vale de otros componentes llamados sensores; de esta manera, el vehículo apoyado en este tipo de control, puede optimizar al máximo el rendimiento del combustible, al hacer los cambios en el momento exacto en que los necesite.

Claro lo anterior no deja de ser una pretensión, porque es bien sabido que una caja de cambios manual, da mayor rendimiento en: kilometraje/combustible

En otras palabras, anteriormente los conductores eramos los encargados de aplicar los cambios en su momento; acorde a nuestro criterio; pero al parecer esto no es suficiente

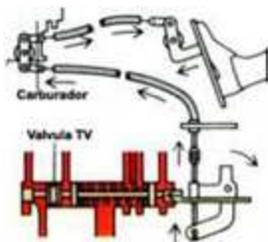
Por ello, los fabricantes de vehículos, en su afán de cumplir con los requisitos de cero emisiones, exigido por la oficina de control del medio ambiente [EPA]; diseñan sus unidades apoyandose en tecnología de punta, con la pretensión de eliminar residuos contaminantes al medio ambiente.

Siguiendo ese razonamiento, todas las funciones de un motor o transmisión, que tengan relación con la combustion y/o movimiento del vehiculo, son controladas electronicamente.

Lamentablemente, la idea y la pretensión no tienen el apoyo en la calidad de materiales que se usan para este fin. De allí que el calor existente en el motor y/o transmisión alteren la resistencia y comportamiento de ciertos componentes.

Los párrafos anteriores llevan la intención de ubicarnos en los diferentes tipos de transmisiones, los cuales a pesar de haber sufrido modificaciones, mantienen sus principios de funcionamiento.

Empecemos por conocer el funcionamiento de algunos componentes típicos de una transmisión automática. Recuerde que en la actualidad algunos de estos componentes llevan controles electrónicos.

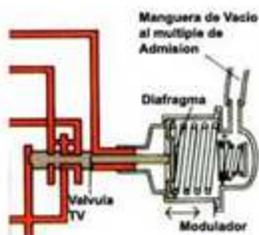


En esta figura podemos apreciar la descripción del cable TV, que va desde la garganta de aceleración hacia la caja de válvulas dentro de la transmisión.

Este cable tiene la función de sostener el cambio, hasta que el vehículo alcance la velocidad relativa al siguiente cambio, por ejemplo en un terreno empinado, el cambio no se dará mientras el vehículo no se desplace a una velocidad relativa.

Este cable se puede regular.- Se entiende que la función se basa en el hecho de que cuando el vehículo adquiere velocidad, el conductor afloja la aceleración, de esta manera se afloja la tensión del cable y se habilita el siguiente cambio.

Cuando este cable está demasiado tenso, tardará más en hacer el cambio.



A este componente se le conoce como modulador. Este componente es activado por vacío o vacuum, para ello le llega una manguera desde el manifold de admisión.

La función de este componente es similar a la del cable TV.

Folleto Teórico Mecánica básica

Se entiende que un motor en ralenti mantiene un vacío entre 17 y 22 pulg.hg, pero al acelerar y aumentar las rpm. el vacío desaparece. Esta acción habilita el funcionamiento de este modulador.



Aquí tenemos el componente llamado gobernador; este gobernador por lo regular va instalado en la flecha de salida. En algunas transmisiones como en la que se ve en la ilustración,; removerlo es fácil, en otras se ocupa remover algún componente adicional para facilitar el acceso.

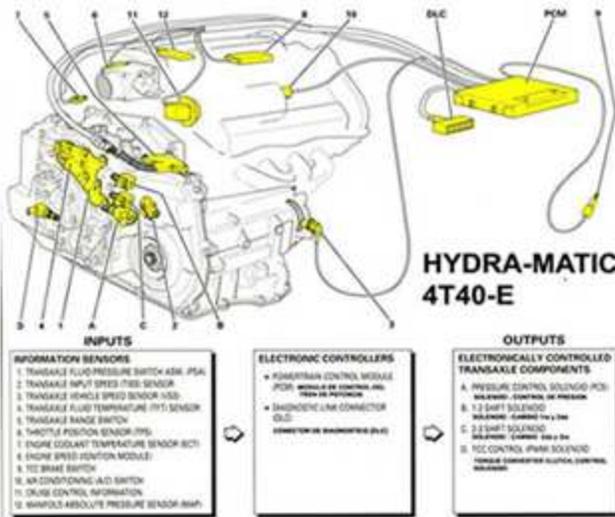
La función correcta de este componente permite habilitar los cambios; en algunos casos se queda pegado sea por suciedad o desgaste haciendo que el motor revolucione y la transmisión no hace el cambio siguiente.

La diferencia con los componentes anteriores, es que en este caso, al quedarse pegado el gobernador no se dará el cambio. En los casos anteriores los cambios se dan muy rápido o muy lento pero lo dan.

El uso de un modulador o cable complementa la función de un gobernador.

Volver al principio

4.3. Transmisión automática-electrónica



Como podemos observar, el módulo de control [PCM], controla la activación de diferentes componentes tanto en el motor como en la transmisión.

El VSS [3] [vehículo Speed Sensor], monitorea la velocidad de salida hacia las flechas que finalmente moverán las ruedas.

Cuando este tipo de transmisión falla, lo primero es verificar el nivel de aceite y para poder diagnosticar, se debe tener en cuenta el funcionamiento de los componentes relacionados, que llevan señal de entrada, hacia el PCM [INPUTS].

Los componentes actuadores [OUTPUTS], son solenoids que se activan y/o desactivan, como respuesta a la aplicación de un cambio y a las condiciones de velocidad y tipo de terreno en el cual se desplaza el vehículo.

Por ello, antes de asumir problemas en el engranaje de la transmisión, lo primero es descartar problemas de tipo electrónico, revisar cables y conexiones eléctricas, igualmente, revisar el funcionamiento del motor. Un motor con rpm fuera de especificaciones, altera el funcionamiento de la transmisión.

Folleto Teórico Mecánica básica

Por ejemplo, si las RPM de un motor en ralenti, son muy altas, al poner el cambio en "D" o Reversa, el acople será brusco.

La pregunta es: "y eso que tiene que ver con el diagn+ostico?"

Para interpretar los síntomas de una transmisión, se requiere saber si es electrónica o no, por qué?. Porque una transmisión electrónica obedece a controles electrónicos, los cuales pueden fallar, por fallas eléctricas, cortos circuitos, solenoides en mal estado, etc. En cambio una transmisión no electrónica, falla por desgaste y/o por mecanismos defectuosos.

En conclusión, las transmisiones electrónicas, puede empezar por una falla eléctrica y terminar con problemas mecánicos dentro de la transmisión en caso extremo.

Por ello, al sentir fallas leves en una transmisión electrónica, se debe hacerle una lectura de códigos, por personas especializadas y hacer las correcciones del caso.

Igualmente, cuando la luz de over drive u otra relativa a la transmisión comienza a parpadear, no es recomendable usar el vehículo. La anomalía indica que la transmisión tiene problemas de tipo electrónico; lo cual da lugar a un mal funcionamiento de la transmisión, con consecuentes daños internos

Es mejor llevarlo a un taller especializado, en algunos casos los alambres o conexiones, se aflojan o, se pegan a partes calientes del motor y/o se muerden en partes duras de la carrocería.

5. Frenos

5.1. Descripción

5.2 Frenos delanteros

5.3 Booster

5.4 Frenos traseros

5.5 Diagnóstico

Volver al principio

5.1. Descripción

Por regla general y a excepción de los carros deportivos y uno que otro vehículo que se sale de la regla, todos los vehículos regulares usan discos y pastillas en los frenos delanteros y tambor con zapatas en los frenos de atrás.



Balatas y Zapatas



Pastillas

Si usted pretende cambiar frenos, tenga en cuenta lo siguiente :

Actualmente tenemos en el parque automotor, un sistema de frenos conocido como antiderrapante o antibloqueo; si este es su caso recuerde el trato que se da para un cambio de pastillas o balatas es el mismo, siempre y cuando el sistema no este perdiendo fluido por alguna parte de su circuito, en este caso, para sangrar el sistema o purgarlo, necesita herramienta especial que solo puede encontrar en un taller especializado.[Cuando se dice que esta perdiendo fluido, nos referimos a que el sistema gotea, o moja, ruedas, mangueras, etc.. en estos casos, cada vez que pisa el freno, el pedal se va al piso.]

Aclarado lo anterior, como rutina de mantenimiento usted puede cambiar pastillas y balatas, siguiendo las instrucciones de "mecánica básica";, solo tenga en cuenta que; no debe, ni necesita abrir los tornillos de purga, o sangrado en ninguno de los sistemas.

Los frenos delanteros, que son los que más se gastan llevan un sensor de metal, este sirve para indicar que las pastillas llegaron al límite del desgaste, usted se dará cuenta porque el sensor emitirá un chirrido, cada vez que presione el freno.

Un detalle que debe tener en cuenta es el siguiente: cuando el nivel de fluido, o liquido de frenos disminuye en el deposito; significa; que el fluido se esta quedando en el cilindro o mordaza de frenos para compensar el desgaste de las pastillas, esto es normal pero está indicando el nivel del desgaste de las pastillas.



Aqui tenemos un sensor típico de pastilla de frenos. Cuando cambiamos las pastillas, una de ellas o las dos lleva colocado este tipo de sensor, que debe ser regulado.

La idea es que la pastilla al desgastarse y llegue al nivel del sensor este roce el rotor produciendo el sonido pidiendo un cambio de pastilla, evitando así, que el desgaste de la pastilla llegue al final, lo cual daría origen a un sonido insoportable y daños irreparables al rotor de freno.

En cuanto empiece a emitir el chirrido, deberá cambiar pastillas, de lo contrario el rotor (disco) de frenos y caliper (mordaza) de frenos, sufrirán daños que solo se pueden solucionar comprándolos nuevos.

Folleto Teórico Mecánica básica

Si asume que su rotor o tambor de frenos debe ser rectificado, o cortado, chequee el precio de estas partes en el taller, en la actualidad estas partes nuevas son más económicas que las usadas.

Por ejemplo, si usted está en California, un rotor de frenos en el taller cuesta alrededor de 15 dolares, mientras que en el deshuesadero de carros o yunkes, el precio está por encima de los 25 dolares].

En los talleres, los precios varían por año o modelo de vehículo; en los yunkes el precio es parejo, piénselo.

En la ilustración se puede observar un rotor (disco) de freno; llevado más allá del límite de desgaste



Póngale atención a la pastilla, casos como estos pueden hacer que el vehículo se frene solo y usted no podrá moverlo, a no ser que lo levante con una grúa.

La explicación es sencilla, al gastarse la pastilla cuando usted frena hará presión y fricción hierro con hierro, esta fricción dará lugar a una alta temperatura en el mecanismo de freno, en esa rueda.

Como consecuencia, el líquido de frenos se calentará y aumentará su volumen dentro del caliper (mordaza) desplazando el pistón hacia afuera.

Si le llegara a suceder esto y su vehículo se frenara solo, tenga paciencia espere unos 20 minutos a que se enfrie el caliper; y luego lleve el carro hacia el taller de reparación. [esta falla de frenarse solo, también lo puede originar otro componente]

Los frenos de las ruedas traseras, se les conoce como zapatas (balata, es la parte desgastable, de la zapata).

El desgaste de estas se pueden advertir en el recorrido del freno de mano o emergencia.. cuando sienta que el recorrido del freno de mano está bastante largo...

...es que llegó el momento de cambiar frenos de atrás .

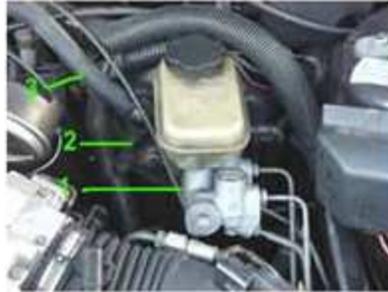
Recuerde que el freno de mano o freno de emergencia solo activa los frenos de atrás. Este sistema es un mecanismo independiente del sistema hidráulico; se apoya en el recorrido de un cable, que va desde la palanca o pedal de emergencia, hacia las ruedas traseras; y activa o jala una de las zapatas, presionándolo contra la parte interna del tambor. En los casos de los vehículos que usan rotor en las ruedas traseras, el funcionamiento es similar.

Funcionamiento general: Al pisar el pedal del freno, el cilindro maestro asistido por un reforzador de vacío para frenos de potencia (booster), envía líquido o fluido con igual presión, a cada cilindro de rueda, cuyos pistones, presionan las pastillas o zapatas contra los discos o tambores ..

Los vehículos con tracción delantera, vienen equipados con cilindro maestro doble y válvula distribuidora. Con este sistema la acción de frenar se traslada en dos circuitos, la rueda derecha de adelante y la izquierda de atrás en un circuito, y las otras dos en el otro circuito. La idea es que si hay fallas por fugas de fluido en un circuito, el otro siga funcionando sin acentuar demasiado el frenado.



Cilindro maestro de los frenos



- 1) Cilindro maestro de los frenos
- 2) Booster, reforzador de vacío
- 3) Manguera que conecta vacío

La acción de frenar es bastante cómoda cuando se cuenta con un reforzador de vacío (booster); pero tenga en cuenta y recuerde siempre, que el vacío que hace funcionar al booster proviene del motor en funcionamiento; si este se apagara en plena marcha, el pedal se pondrá bastante duro y su nerviosismo le hará creer que se quedó sin frenos, si esto le sucediera, mantenga la calma y tome conciencia del problema presionando el freno con firmeza, porque el booster dejó de funcionar pero el sistema de frenos sigue funcionando aún sin asistencia del booster.

Volver al principio

5.2. Frenos delanteros

Antes de correr hay que saber detenerse; por esta razón iremos mostrando la forma de cambiar frenos en sus diferentes tipos y diseños.

La marca y modelo solo lo usamos como referencia, lo que importa es el tipo, diseño o estilo usado en diferentes marcas y modelos, de manera que no se preocupe y atreva a cambiar los frenos de su carro.

5.2.1. TOYOTACANRY 87



Existen varios tipos de frenos delanteros, varían en figura, forma y diseño, pero el objetivo es el mismo, o sea presionar las dos caras del rotor con las pastillas, para detener la inercia del vehículo. [Toyota] .

RECUERDE QUE LA INSTALACION DEBE HACERLO RUEDA POR RUEDA, Y DESPUES DE CADA INSTALACION DEBE PRESIONAR EL PEDAL DEL FRENO HASTA LA MITAD DE SU RECORRIDO... LAS VECES QUE SEAN NECESARIAS HASTA QUE EL PEDAL SE PONGA DURO, NO LLEVE EL PEDAL AL PISO PORQUE PUEDE DAÑAR EL CILINDRO MAESTRO.

Aquí tenemos una mordaza o caliper de tipo deslizante, desde aquí no podemos ver las pastillas, la apariencia es normal.

Para desmontar la mordaza, solo debemos retirar los tornillos o pernos, superior e inferior mostrados en la ampliación de la fotografía.



Aquí estamos utilizando una herramienta para retirar uno de los pernos o tornillos.

Ponga mucha atención a lo siguiente: estos pernos fijan la mordaza atornillándolo a una parte sin movimiento, pero como su nombre lo indica estamos hablando de una mordaza deslizante. Esta función lo hace valiéndose de las guías ensambladas en la mordaza colocadas exactamente en el lugar por donde pasan los pernos.

Lo que quiere decir que estas guías deben tener libertad de movimiento para que la mordaza pueda deslizarse cada vez que lo requiera ya sea al frenar o cuando las pastillas se gastan por el uso.

Frenos delanteros Toyota Canry 87

5.2.3 HONDA CIVIC 1.996

En esta sección estamos mostrando la forma de cambiar los frenos delanteros, de un HONDA CIVIC 1996.

Insistimos en decirles que la forma, el diseño, y/o estilo puede ser diferente; pero el principio y objetivo es el mismo.

El principio es trasladar fluido de frenos desde el cilindro maestro, para que este presione la salida del pistón de la mordaza.. al conseguir esto, la mordaza se desliza presionando las dos pastillas contra el rotor con el objetivo de detener la rotación de este, y así se cumple el acto de frenar. Observe el pistón empuja una pastilla contra el rotor. La fuerza aplicada, hace retroceder la mordaza, deslizándose en las guías; este hecho hace que la otra pastilla, presione el otro lado del rotor con fuerza contraria; de allí el nombre de mordaza. Y de allí la importancia de lubricar las guías.



Aquí estamos presentado un caliper o mordaza de frenos del tipo deslizante. Para desmontar este caliper solo se necesita retirar el perno inferior y levantarlo, deslizando de la guía superior.

Es posible que la guía superior se encuentre demasiado pegado. Si esto sucediera, tiene la alternativa de quitar la pequeña tapa que cubre el perno superior y aplique un dado o socket de 10mm para retirar la guía. En cuanto tenga todo esto afuera suavícelo con aceite para instalarlo de nuevo.



Aquí ya tenemos la mordaza desmontada y nos permite apreciar la condición de las pastillas, bastante gastadas, una de ellas gastadas en forma desigual, lo que quiere decir que la mordaza tenía problemas para deslizarse en sus respectivas guías.



El siguiente paso, es comprimir el pistón de la mordaza, utilizando una herramienta común y corriente; este paso tiene que hacerlo despacio para evitar que el empaque, liga (o ring) de la mordaza se muera internamente.

No es necesario abrir el purgador, solo deje que el fluido suba al cilindro maestro pero tome las precauciones, para el rebalse; recuerde que el fluido de frenos es bastante corrosivo.



El cilindro maestro que se muestra en la fotografía, rebalsará el fluido cuando usted comprima el pistón.

Puede utilizar un absorbente para chupar algo de fluido y así evitar el rebalse cuando comprima el pistón.



Aquí podemos observar las pastillas correctamente instaladas; podemos apreciar el sensor, que es la parte que suena como raspando cuando las pastillas se gastan hasta el nivel el sensor. También tenga en cuenta al instalar estas pastillas que los clips deben permanecer en su sitio, de lo contrario, cada vez que active los frenos sonarán como a partes sueltas. Y no olvide lubricar las guías y ponerles pegamento en la parte de atrás de las pastillas para que se mantengan pegadas a la mordaza, así evitará sonidos molestos cuando frene.

Para el acople solo coloque la mordaza en la guía superior y déjelo caer suavemente para que muerda las pastillas.

Honda CIVIC 1996

5.2.3. HYUNDAI 1.987

Existen diferentes modelos de calipers o mordazas de freno.

La forma, el diseño, la figura es diferente pero la función es la misma...

En todos los casos, cuando se pisa el pedal del freno, el cilindro maestro envía fluido hacia el caliper [mordaza], haciendo que este expulse el pistón presionando una de las pastillas contra el rotor de freno.

Al suceder esto, el caliper se desliza en su posición, haciendo que la otra pastilla presione el otro lado del rotor.

Los vehículos por lo general vienen equipados, con rotores y pastillas en los frenos delanteros

Aquí mostramos la instalación de pastillas en un tipo de caliper regular (caliper con pistón hueco en el centro); este tipo de calipers pueden ser comprimidos para regresarlos a su posición original para pastillas nuevas

Los calipers cuyo pistón no sean huecos no deben comprimirse, la forma de regresarlos a su posición es atornillándolos con una herramienta especial o con pinzas y/o alicates de presión y mucho cuidado

El ejemplo corresponde a un Modelo HYUNDAI 1987. El modelo solo es una referencia, lo importante es el tipo de mordaza, usado en diferentes marcas de vehículos .[FORD ESCORT, NISSAN, ETC]



Aquí podemos apreciar el caliper o mordaza, el pistón y las dos pastillas totalmente gastadas, presionando al rotor.

El primer paso es retirar los dos clips o seguros, que están deteniendo los pasadores

Le aconsejamos cambiar los frenos rueda por rueda o sea, retira las pastillas viejas, instala las nuevas, activa el pedal de freno y luego sigue con el otro lado.



Con un desarmador haga palanca entre la pastilla y el rotor, para que el pistón regrese a su posición de pastillas nuevas, recuerde que el pistón al regresar trasladará fluido hacia el cilindro maestro por ello tenga cuidado con el rebalse de fluido, para que no moje la pintura.

No es necesario abrir el purgador, solo deje que el fluido pase al cilindro maestro.



Cuando el pistón regresa totalmente, las pastillas viejas quedarán tal como se ven en la ilustración.

Ahora solo retire los pasadores empujándolos con la mano y proceda a instalar nuevas pastillas.



Aquí podemos apreciar las pastillas nuevas, instaladas y listas para colocarles los pasadores y los clips.

No olvide ponerle algo de pegamento en las partes de atrás de las pastillas, para evitar sonidos metálicos cada vez que active los frenos.



Esta fotografía corresponde al otro lado, como se puede apreciar, el trabajo es similar.

Aquí podemos apreciar las pastillas correctamente instaladas, y listas para su función de trabajo. (el pistón ya está presionando las pastillas nuevas).

Recuerdo que después de cada instalación, usted debe activar el pedal del freno, presionándolo hasta la mitad de su recorrido las veces necesarias hasta que sienta que se puso duro. No lleve el pedal contra el piso porque esto podría dañar el cilindro maestro.

Y, finalmente, no olvide revisar el nivel del fluido en el cilindro maestro, que no exceda del máximo, de lo contrario, el frenado será defectuoso.

HYUNDAI 1987

Volver al principio

5.3. Booster

Esta sección no es aplicable a los vehículos equipados con sistema ABS- sistema de frenos antiderrapante o antibloqueo.

Un sistema de frenos del tipo hidráulico, constituye un sistema de funcionamiento sencillo y fácil de diagnosticar, en apariencia.

Sin embargo, existen casos, en que esta sencilla nos vuelve locos, debido a que a pesar de haber hecho cambios de todo sus componentes, nos mantenemos con el problema de que el sistema no funciona, o no frena

Para ubicarnos en el tema, trataremos un sistema de frenos hidráulico típico usados en diferentes marcas de vehículos.

El cual lleva los siguientes componentes:

Cilindro maestro. Válvula diversificadora

Booster [reforzador de frenos, por vacío]. Caliper [mordaza]

Cilindro de rueda. Mangueras y líneas de conducción

El cilindro maestro, es una estructura sólida, que lleva incorporado un depósito que le sirve para almacenar fluido .

En la parte interna tiene diseñado un espacio que le sirve para deslizar dos pistones.

Estos pistones sellan los contornos con hules, y su movimiento, obedece al empuje que le damos al pedal de freno, y al resorte interno, que lo impulsa para regresarlo.

El movimiento, que hacen los pistones, dentro de la estructura del cilindro maestro,

Genera fuerza hidráulica. Esta fuerza es conducida por medio de líneas[tuberías] y mangueras, hacia las ruedas del vehículo.

Válvula dosificadora, [válvula diversificadora], este tipo de válvula, se usan adicionalmente, tienen diferentes funciones, aquí solo tocamos la función, de diversificar. [para no confundirnos].

Si observamos, cerca del cilindro maestro, veremos una parte a donde llegan las líneas[tuberías] que salen del cilindro maestro, se conectan y luego salen otras líneas.

A esta parte se le conoce como válvula diversificadora. [dosificadora]

Los vehículos con tracción delantera traen esta válvula, para lograr la siguiente aplicación:

El cilindro maestro tiene dos circuitos, y tiene dos líneas de salida. Una línea lógicamente llevaría la fuerza del fluido hacia las ruedas traseras, y la otra lo haría, hacia las ruedas delanteras

Folleto Teórico Mecánica básica

La válvula que nos ocupa, recibe la fuerza de las dos líneas y las deriva en dos circuitos, de tal manera , que un circuito, activa los frenos en forma diagonal una rueda de adelante y una de atras....y el otro circuito activa las otras dos ruedas.

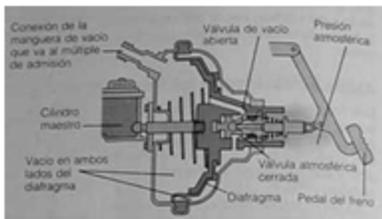
La idea es que al frenar, la acción no desestabilice el vehículo acentuando el frenado en cualquier rueda.

Algunos modelos de cilindro maestro, traen esta función incorporada, mostrando 4 líneas de salida.[si les pone cuidado, notara que dos líneas tienen diferente medida con relación a las otras dos].

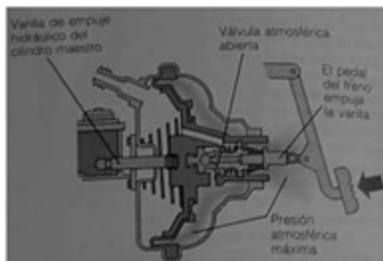
Si nos detenemos a pensar, en la diferencia de fuerza entre el frenado de un rotor, y el de un tambor, estaremos de acuerdo en que dentro de esta válvula necesariamente, debe tener pistones que gradúan o equilibran la fuerza, con la cual se envía el fluido hacia las ruedas.

Debido a esto, en algunos casos nos encontramos, con ruedas que se quedan frenadas o que no frenan. quedando de manifiesto, el trabajo defectuoso de esta válvula.

Booster [Reforzador de frenos por vacío], algunas veces, al rellenar el depósito del fluido para frenos, nos llama la atención esa cubierta redonda negra o gris que se encuentra pegada al cilindro maestro, y nos preguntamos cual será su función?



Esta rueda o tambor es una estructura cerrada.
Dentro de este tambor, se encuentra diseñado un espacio que es separado en dos ambientes por un diafragma de hule.
Cuando el motor está apagado y pisamos el pedal del freno, lo sentimos duro y hasta llegamos a creer que el vehículo no frena.
La función del booster, o reforzador de frenos es minimizar la fuerza requerida para presionar el pedal y obtener respuesta de frenado.

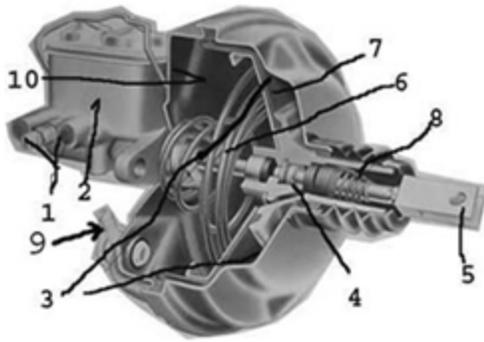


Quando el motor esta encendido, se activa el vacío, este se conecta y mantiene presión de vacío en ambos lados del diafragma.
Quando pisamos el pedal se mueve la varilla de operación que abre las válvulas de la presión atmosférica, y cierra las válvulas de vacío.
El aire entra a presión atmosférica normal [1 Kg/cm2] a la cámara de vacío constante, en volumen proporcional a la apertura de las válvulas y empuja el diafragma para aumentar la presión contra la varilla de operación. Al soltar el pedal, el resorte de retorno regresa el diafragma con la cual se abre la válvula de vacío y se cierra la válvula de presión atmosférica.

Se conoce como presión atmosférica, a la presión que ejerce el aire en un lugar determinado, podríamos decir: diferencia, que existe entre el aire que respiramos y el vacío generado, en este caso al crear vacío dentro de un espacio cerrado.

Solo se necesita abrir una válvula, para que el aire que está a nuestro alrededor, se apresure a llenar ese vacío, generando con esto una fuerza equivalente a 1 Kg/cm2.

Booster reforzador de frenos por vacío



- 1) Salidas de fluido, hacia las ruedas
- 2) Cilindro maestro [master cylinder]
- 3) Cámara de vacío constante
- 4) Válvula de aire, deja pasar la presión atmosférica
- 5) Varilla de empuje
- 6) Resorte de retorno del diafragma
- 7) Cámara de vacío constante
- 8) Resorte de retorno de la varilla de empuje
- 9) Conexión de la manguera de vacío, que viene del múltiple
- 10) Cámara de vacío controlado

Caliper [mordaza] con este nombre se conoce, a la parte que se encuentra instalada en la estructura fija que soporta el giro del rotor de freno y tiene la función de recibir la fuerza hidráulica que viene del cilindro maestro.

Como respuesta, mueve el pistón que tiene instalado dentro de él, para presionar las pastillas contra el rotor cumpliéndose de esta forma la acción de frenado.

En la mayoría de vehículos de uso regular, los rotores de freno se usan para los frenos de las ruedas delanteras; algunos vehículos usan rotores en las cuatro ruedas.

Cilindro de rueda, esta parte se encuentra ubicada en la estructura o plato de la rueda de atrás, tiene la función de recibir la fuerza hidráulica que viene del cilindro maestro y como respuesta empuja los dos pistones que están en contacto con las balatas o zapatas, para presionarlos contra el tambor, cumpliéndose así la acción de frenado.

Mangueras y líneas de conexión. Son las encargadas de trasladar el fluido desde el cilindro maestro, hacia las ruedas. Lo recomendable sería que toda la conexión fuera a través de líneas o tuberías de metal.

Pero tengamos en cuenta, que el uso de mangueras se debe, a que facilitan la conexión en partes móviles como en las partes de las ruedas delanteras [conexión de calipers].

Lo malo es que una manguera demasiado usada, expande la fuerza hidráulica dentro de ella, dando como consecuencia defectos de frenado.

Diagnóstico

Un vehículo que está frenando normalmente, que no se le ve goteo, por ningún lado, se le puede dar servicio de cambio de pastillas o zapatas, rotores y tambores, sin mayor complicación.

Un vehículo que frena y luego el pedal se va lentamente hasta el piso, pero no se le ve goteo por ningún lado y no consume fluido, hace suponer que el cilindro maestro se encuentra en malas condiciones.

Un vehículo que frena, pero el pedal se va lentamente hacia el piso, no se le ve goteo por ningún lado, pero consume fluido o líquido de frenos, hace suponer igualmente que el cilindro maestro, está en malas condiciones y el fluido está cayendo dentro del reforzador de vacío o booster.

Un vehículo que al pisar el pedal de freno se va hasta el piso y se le ve goteo por alguna de sus partes, la explicación es obvia.

Un vehículo que al pisar el pedal de freno amarra una de las ruedas, hace suponer que la válvula diversificadora

Folleto Teórico Mecánica básica

está en malas condiciones o el mecanismo de frenos en alguna rueda está flojo, o defectuoso.

Un vehículo al cual usted se cansó de purgar o sangrar y una o dos ruedas no frenan, hace suponer que la válvula diversificadora está en malas condiciones.

En este caso, tenga en cuenta el tipo de vehículo, debido a que los vehículos conocidos como pesados, solo puede determinarse si frena o no, cuando la prueba se hace sobre funcionamiento.

Esto significa que si usted levanta una rueda, esta no frenara, si el vehículo esta equipado con una válvula dosificadora, que funciona sobre la base de que el vehículo este cargado o no.

Un vehículo, al que usted cambio varios componentes, se cansó de purgar o sangrar, y el pedal no responde, es posible que el vástago o pin que sale del booster y empuja el pistón del cilindro maestro, esté fuera de ajuste.

Un vehículo, que tenga demasiado recorrido para frenar hace suponer que los tambores de frenos están demasiado gastados, o que los reguladores que empujan las balatas o zapatas, estén fuera de ajuste.

Un vehículo, que al pisar el pedal de freno, responde demasiado rapido indica pastillas de freno demasiado gastados.

Un vehículo, que tenga demasiado recorrido en la palanca o pedal de freno de mano o de emergencia, indica que los frenos de atrás están demasiado flojos, haciendo suponer, desgaste de tambor, balatas, o regulador congelado en su posición.

Volver al principio

5.4. Frenos traseros

Frenos de tambor

A que se llama frenos de tambor?, como funcionan los frenos de tambor ? que tipos de frenos de tambor existen ?

El objetivo de esta sección es mostrar principios de funcionamiento del sistema de frenos de tambor.

No pretendemos reemplazar un manual de trabajo que siempre es necesario en un taller, [allí encontraran medidas especificas para cada modelo de vehiculo]. Igualmente recuerde que los sistemas de frenos antiderrapantes son una adición o mejora a los sistemas tradicionales.

Por ello, si usted está estudiando o aprendiendo, preste mucha atención, estas páginas le servirán de base para entender ese tipo de sistemas.

Antes de continuar, debemos aclarar que los frenos antiderrapantes "ABS" es un sistema creado con la pretención de corregir electrónicamente algunos detalles derivados del uso inadecuado de los frenos típicos o tradicionales.

Esperamos ayudar a mejorar el servicio de mantenimiento en lo que a frenos se refiere.

Frenos de Tambor. Por lo general los automóviles de uso regular, usan frenos de disco en la parte delantera y frenos de tambor en los frenos traseros.

Recuerde: no solo es importante recordar como estaban instalados los componentes, también es importante saber como funcionan, de esta manera tendremos la convicción de hacer un buen trabajo.

Folleto Teórico Mecánica básica



<<<--Mordaza o caliper, con pistón hueco.

Previamente es necesario aclarar, que: en los casos de los vehículos que traen frenos de disco en la parte de atrás; observe la mordaza o caliper. Si la mordaza, es hueca lleva el mismo trato que el de los frenos delanteros.

Pero si tiene la apariencia tal como se ve en la ilustración -->> se debe utilizar una herramienta especial o equivalente, para retraer el pistón (este tipo de pistón no se comprime; se gira, tal como se muestra: más abajo).



<<<-- En estos casos las pastillas traen una protuberancia circular, que para efectos de instalación debe quedar encajado perfectamente en uno de los extremos del canal del pistón en forma de cruz, (vea la ilustración de la parte posterior de la pastilla).

En la figura del lado derecho, podemos apreciar un tipo de herramienta que se utiliza para retraer ese tipo de pistón.



Precaución: Las balatas están confeccionadas con materiales altamente tóxicos, no sacuda ni alborote el polvo residual que se encuentra cerca del sistema, aplique limpiadores o equivalentes para humedecer el area, evite en todo momento respirar o aspirar este tipo de residuos

Los frenos de disco se ajustan en forma automática, cada vez que se frena. Debido a que los pistones se mantienen compensando el desgaste de la pastillas o fricciones.

Los frenos traseros de tambor, requieren un ajuste en forma diferente, para ello los frenos de tambor traen incorporado un mecanismo de ajuste que funciona, en algunos casos, cuando se frena en reversa y en otros, cuando se usa el frenos de mano o estacionamiento.



Recordemos que el sistema de freno de mano o estacionamiento, utiliza un mecanismo para activar en forma mecánica e independiente los frenos traseros, sean de tambor o de disco.

Se entiende que cuando se cambia zapatas [brake shoes], el ajuste inicial pretende que las zapatas permitan un ligero movimiento de giro de la rueda cuando se le impulsa con la mano [por lo regular media vuelta].

El ajuste inicial puede hacerse por el frente sin el tambor, o por la parte de atrás con el tambor puesto.

Para ello, la placa o plato de anclaje, trae predispuesto unos agujeros, que permiten el acceso para girar la rueda estrella, o regulador.[existen algunas excepciones].

En el parque automotor, existen varios tipos de frenos de tambor, y aunque a través de los años se fueron incorporando nuevos diseños.

Estos pueden tener una apariencia, o figura diferente pero en lo elemental los principios y objetivos siguen siendo los mismos.

El principio, empujar o abrir las zapatas contra la parte interior del tambor y el objetivo, detener la rotación residual de las ruedas, deteniendo gradualmente el vehículo.[se entiende que el frenado empieza cuando se deja de acelerar].

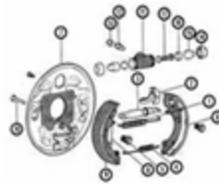
Tipo común de frenos de tambor



Funcionamiento: el sistema de frenos de tambor ocupa para su funcionamiento, un pequeño cilindro llamado, cilindro de rueda. [wheel cylinder brake].

Cuando usted pisa el pedal del freno, el mecanismo hidráulico envía fluido hacia este cilindro de rueda, el cual debido a la presión recibida, empuja dos pequeños pistones, uno para cada extremo de zapata; esta acción abre las zapatas y las presiona contra el tambor.

En cuanto deja de pisar el pedal, se suelta la presión y las zapatas regresan a su posición de descanso, cumpliéndose así la acción de frenado.



Volver al principio

5.5. Diagnóstico

Para no hacer confuso el diagnóstico, en esta pagina solo trataremos sobre sistemas de frenos, que no están equipados con ABS (frenos antibloqueantes o antiderrapantes).

1)Al llegar a un alto, freno y mientras el vehículo está detenido, el pedal se desliza lentamente hasta el piso.

Cilindro maestro fallando, pero antes de proceder a su cambio o reparación, asegúrese que no existen fugas en alguna manguera, línea, o tubería. Asimismo es posible que el sistema hidráulico tenga aire encerrado. Purgue el sistema.

2) Cuando freno el vehículo se va a un lado.

Si tomamos como base que al aplicar los frenos la fuerza del fluido llega con la misma fuerza a las cuatro ruedas, entonces debemos entender que si el vehículo se va a un lado, es porque la rueda de ese lado está sufriendo un problema que le está haciendo cojear.

Debe entenderse, que si el vehículo se va hacia el lado derecho, es porque este lado frena mas que el izquierdo o porque el freno izquierdo no esta funcionando.

Entonces primero analicemos por qué? el lado derecho estaría amarrando la rueda con más fuerza que el de la izquierda?

Presión de neumaticos incorrectas demasiada baja?

Ruedas fuera de aliniamiento?

Pastillas de freno demasiado gastadas?

Rodaje o balero de rueda flojo o defectuoso?

Amortiguador roto o demasiado usado ?

Ahora analicemos el lado izquierdo, por qué? tiene frenado más débil que el derecho.

Grasa o fluido de frenos sobre el rotor y pastillas ?

Manguera de frenos obstruida o defectuosa ?

No olvide revisar los tambores y balatas o zapatas de las ruedas traseras, es posible que una de ellas tenga mas ajuste que la otra.

Revise que el cable que activa los frenos de emergencia funcionen correctamente, que activen y desactiven con facilidad.

Que la placa que soporta la instalación de balatas, y pistón no esté floja.

Asi mismo asegúrese que la rueda no tenga juego axial o sea que no tenga juego lateral, porque esto indicaría que el rodaje (wearing) está en malas condiciones; lo que haría que el tambor de freno se mantenga inestable, lo cual es bastante peligroso.

3) Cuando freno, siento pulsaciones en el pedal.

Rotores o tambor de frenos deformados, deben ser rectificados en el torno [machine shop]

Baleros, o rodajes de rueda flojos, o defectuosos.

Tuercas de rueda flojos.

Mordaza, o caliper mal instalado.

En los vehículos con tracción trasera, es posible que tenga un eje deformado.

En los vehículos con tracción delantera, revisar los soportes de la transmisión y motor. (Entiéndase como soportes, aquellas pequeñas partes, compuestas de hule-goma-metal, que sirven para fijar el motor y la transmisión al puente de la carrocería y chasis, evitando vibraciones). [motor mount]

4) Cuando piso el pedal este se va al piso y el vehículo no se detiene.

Problemas con el cilindro maestro, es posible que no tenga fluido o que internamente haya sufrido daños.

Revise que no tenga fuga de fluidos por alguna conexión, manguera, cilindro de rueda o mordaza de freno.

Trate de purgar el sistema, si no encuentra fugas por ningun lado y si el depósito de fluido mantiene el nivel de fluido, cambie el cilindro maestro, y purgue el sistema. (o reconstrúyalo cambiándole los hules internos y limpiando con una lija suave el interior del cilindro maestro)

5) El nivel de fluido baja en el depósito pero no hay señales de fuga o goteo externo.

Es normal que el fluido baje su nivel, conforme se van desgastando los frenos, especialmente las pastillas (fricciones) de los frenos delanteros.

Esto sucede porque, al desgastarse las pastillas, los pistones de las mordazas, van saliendo de su posición para compensar la distancia que separa las pastillas del rotor; al suceder esto, el fluido incrementa su volumen dentro

Folleto Teórico Mecánica básica

de la cámara de la mordaza y allí se mantiene hasta que se renoven las pastillas y los pistones de mordaza sean retraídos en la instalación.

Si a usted le parece que es demasiado continuo la baja del nivel de fluido sin explicación lógica: Cambie el cilindro maestro, es posible que el fluido se esté pasando al booster o reforzador de frenos por vacío; si no tuviera

booster, revise el piso cerca del pedal, es posible que el fluido lo esté humedeciendo.

La parte negra que está detrás del depósito del fluido de frenos; es el reforzador de vacío o booster.

Pero primero revise que no esté perdiendo fluido por alguna de las ruedas, (caliper, mordaza, o cilindro de rueda en los frenos de atrás)

6) Los frenos se pegan en una o varias ruedas.

Haga revisar el sistema de freno de emergencia [freno de mano], es posible que el cable que lo activa, este en malas condiciones.

Recordemos que en un sistema de frenos asistidos por vacío, el reforzador de vacío, o booster puede estar en malas condiciones, dando como consecuencia este tipo de fallas.

El montaje de frenos en una o varias ruedas, están en mala posición; asimismo revise los baleros o rodajes de rueda.

Levante el vehículo y revise rueda por rueda, es posible que alguna tenga juego axial [juego lateral], lo que estaría indicando que un rodamiento (balero) está en malas condiciones, originando con esto que el tambor de freno esté inestable.

La placa que sostiene el montaje de las balatas, podría estar floja: ajústela.

Se entiende que ya hizo el cambio de pastillas y/o balatas; las pastillas demasiado usadas, hacen que las mordazas retengan más fluido; el fluido contaminado o de mala calidad, no soporta el calor y se expande.

Algunos sistemas de frenos, llevan separados del cilindro maestro, una válvula llamada diversificadora, [dosificadora]

Esta válvula es la encargada, de variar la dirección, del fluido, de tal manera, que la fuerza hidráulica active los frenos en forma diagonal.

Lo que quiere decir, que cuando el cilindro maestro envía fuerza hidráulica en dos etapas, la válvula lo recibe y traslada esta fuerza, haciendo dos circuitos, una rueda de adelante, y una de atrás en un circuito y las otras dos en el otro circuito. La finalidad es evitar que el frenado sea brusco y desestabilice el vehículo.

Es posible que esta válvula, se encuentre defectuosa dando como consecuencia el problema que nos ocupa en esta página.

7) Zapatas (balatas) hacen clic.

Frenos excesivamente gastados.

Las pastillas de freno deben instalarse con todos sus componentes, como láminas, clips, seguros, pegamento etc. que impidan que las pastillas queden libres al gastarse.

Las placas que soportan el montaje de las balatas, pueden estar demasiado gastados, y hasta tener grietas o surcos: hágalas cambiar.

Revise que los caliper, o mordazas de freno tengan sus tornillos completos.

Revise que las balatas no hayan roto algún resorte, o tenga algún componente fuera de su posición.

8) Cuando freno escucho un sonido de raspado metálico.

Es posible que este escuchando el sonido del sensor, o de plano ya se está gastando el rotor, o tambor.

Hágale un servicio a los frenos, que incluyan el remplazo de pastillas, y balatas nuevas, así como rectificadas (corte) de discos y tambores.

Si los rotores, o tambores están demasiado gastados, tallados, o rayados, deberá cambiarlos por nuevos; porque un rotor o tambor, demasiado rayado, al ser rectificado se sale de las especificaciones normales de uso.

Aquí tenemos un rotor de frenos, con las pastillas gastadas más allá de su tolerancia; El sonido que nos ocupa en esta página, se debe a que la pastilla se gastó, hasta llegar a su parte metálica, como consecuencia y teniendo en cuenta, que el rotor también es de metal, cada vez que usted frena, está presionando hierro contra hierro en rotación.

La solución a un caso de estos, debe hacerse cambiando pastillas nuevas, y llevando el rotor para que lo rectifiquen en el torno y si ya se salió de las especificaciones de tolerancia: comprar uno nuevo.

9) Pedal de freno demasiado duro tengo que aplicar fuerza para detener el vehículo.

Considerando que estamos hablando, de un sistema de frenos asistidos por vacío (booster).

Si el vacío no está presente en el booster, el pedal de freno se sentirá duro.

Haga revisar el circuito que lleva vacío del motor hacia el booster y no descarte la posibilidad que este, esté defectuoso.

Los pistones de la mordaza o cilindros de rueda pueden estar trabados o congelados.

Aquí podemos ver una mordaza, o caliper de freno delantero.

10) Cuando presiono el pedal de freno, lo siento esponjoso.

Aire en el sistema de frenos : purgue el sistema [sangrar]

Cilindro maestro, o reforzador de vacío (booster) flojo.

Fluido de freno contaminado: necesita purga y remplazo.

Mangueras de freno demasiado usadas, se deforman con la presión.

Cuando las mangueras están muy usadas, la presión del fluido expande la manguera, amortiguando la presión que debe llegar a los pistones o mordazas.

Balatas fuera de posición, descentradas.

En conclusión, necesita hacer una revisión general del sistema de frenos y cambiar lo que encuentre con señales de estar en malas condiciones. Recuerde que cualquier parte que esté incluido en el sistema de frenos es importante y vital.

11) Recorrido excesivo del pedal de freno (pero frena).

Antes de todo asegúrese, que el nivel de fluido en el cilindro maestro, sea el correcto, no agregue fluido mas alla de la señal de maximo.(recuerde que el sistema, requiere un espacio vacio , que le sirve para respirar.)

Asegúrese de no tener alguna rueda floja (tuercas sin apretar)

Necesita ajuste en las balatas.

Posiblemente tenga aire en el sistema : purguelo (sangrelo)

Otra causa sería: rodaje o balero de rueda flojos o desgastados: recuerde que cualquier parte del sistema de frenos que esté inestable hará que el frenado sea inseguro.

Si siente ruido de rodaje mientras esta manejando, esto hará que las pastillas o balatas se mantengan flojas

todo el tiempo y como consecuencia el frenado será defectuoso.

En los vehículos de tracción trasera, al cambiar los frenos de adelante, no olvide verificar los baleros o rodajes; recuerde que el excesivo calor diluye la grasa, y afloja el ajuste de estos. [lubríquelos]

12) Recorrido excesivo del pedal de freno y no detiene el vehículo.

Cilindro Maestro [master cylinder] defectuoso. En este caso antes de llegar a esta conclusión, debemos descartar que el mal funcionamiento no lo esté originando una fuga de fluido, ajena, del cuerpo o estructura del cilindro maestro.

Revise el nivel de fluido, en el cilindro maestro, y no lo llene mas alla de la señal indicada como maximo (recuerde que el sistema requiere un espacio vacio para respirar), Si existiera una fuga en el sistema, este hecho sera, mas evidente.

Fuga en el sistema hidráulico: Revise líneas, mangueras y sellos de pistón de mordaza y cilindro de rueda.

Varilla de empuje del cilindro maestro fuera de ajuste.

Igualmente verifique por fuga en la parte del cilindro maestro, que acopla con la varilla de empuje.

Por lo regular un cilindro maestro se siente defectuoso, cuando los hules o sellos internos, pierden su capacidad de sellar el contorno del cilindro, dejando que el fluido corra internamente sin hacer presión al fluido.

13) Cuando freno siento duro el pedal, pero frena.

Estamos asumiendo que nos referimos a un sistema de frenos asistidos por vacío, o equipado por booster.

En estos casos, debemos prestarle atención al reforzador de vacío o booster, es posible que esté defectuoso y se

Folleto Teórico Mecánica básica

encuentre perdiendo vacío por su membrana interior. Esta condición acusa dos fallas, una de ellas es que el pedal se ponga duro y la otra que el motor altere sus revoluciones cada vez que usted frena. La solución es cambiar el reforzador de vacío o booster.

El booster o reforzador de vacío, es la parte que se encuentra detrás del cilindro maestro mostrado en la la ilustración.

14) Cuando freno escucho un mujido que molesta, pero frena.

El mujido, significa que la acción de frenar es bastante pobre, lo que quiere decir que una o dos ruedas no están frenando con la fuerza requerida.

Con frecuencia, hemos encontrado balatas o zapatas fuera de ajuste. Pero la razón más común y lógica tiene que ver con la siguiente explicación:

Las pastillas de frenos y zapatas son fricciones confeccionadas con material resistentes al calor.

Cuando son nuevas no hay problema, pero recuerde que debido al uso o desgaste la parte de material que va quedando, ha soportado el calor desde su instalación y mientras más desgastadas estén estas pastillas o balatas ya se encuentran cristalizadas y su capacidad de detener la inercia del rotor o tambor es bastante discutible.

Por esta razón recomendamos un cambio inmediato de pastillas y balatas.

Así mismo debe, chequear que, tanto el rotor como el tambor no estén demasiado gastados o cortados debido a que esto da origen a una salida excesiva del caliper o mordaza, así como también a un desajuste de los cilindros de rueda en la parte de atrás del vehículo.

Igualmente, observe el filo o contorno del rotor, algunas veces el desgaste hace que en el rotor se forme pestaña, esto lo puede solucionar rebajando con una lija el filo de las pastillas, para evitar el contacto con esa parte del rotor.

Tome nota que en este problema influye mucho la calidad de las pastillas (fricciones), o balatas, en cuanto al material que usan para su fabricación unas fricciones de mala calidad, solo tardará una semana, en volver a manifestar el mismo problema.

1. Introducción

1.1. Inicio

1.2. Consumo energético y contaminación ambiental

1.3. Principales ventajas de la conducción eficiente

Volver al principio

1.1. Inicio

Este manual tiene como objetivo, por una parte aportar de forma sencilla y clara los conceptos asociados con el consumo de carburante para motivar al conductor y por otra, definir las técnicas de conducción eficiente a aplicar por el conductor en su conducción diaria. Como todo proceso de aprendizaje de habilidades, la experiencia es necesaria para alcanzar los objetivos deseados. Por ello, este manual sólo es el inicio de algo que después el conductor deberá ir asimilando con su práctica diaria.

1. Para el propio conductor:

Mejora del confort de conducción y disminución de la tensión

Reducción del riesgo y gravedad de los accidentes

2. Para el Parque Móvil:

Ahorro económico de combustible

Menores costes de mantenimiento (frenos, embrague, caja de cambios, neumáticos y motor)

3. Globalmente:

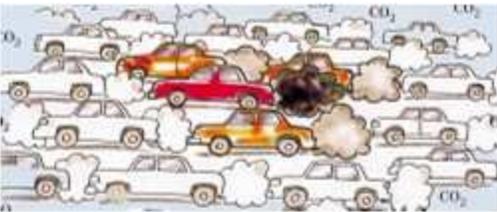
Reducción de contaminación urbana que mejora la calidad del aire respirado.

Reducción de emisiones de CO₂ y con ello mejora de los problemas del calentamiento de la atmósfera, ayudando a que se cumplan los acuerdos internacionales en esta materia.

Ahorro de energía a escala nacional que incide en balanza de pagos y reducción de dependencia energética exterior.

Volver al principio

1.2. Consumo energético y contaminación ambiental



La energía, en cualquiera de sus formas, es necesaria para la supervivencia de la humanidad. Sin la misma no sería posible lograr los avances tecnológicos, sociales, y económicos, que deben propiciar la mejora de los niveles de vida de los habitantes del planeta.

Sin embargo, la energía tal como hoy día lo conocemos, no es infinita.

Además, en el sector del transporte se utilizan mayormente combustibles de origen fósil que producen importantes emisiones de CO₂ a la atmósfera. El incremento de concentración de este gas es responsable del denominado "efecto invernadero": hace que tienda a subir la temperatura media de la tierra, pudiendo provocar graves problemas a la humanidad, como la modificación de la meteorología o el incremento del nivel de los mares.

En el mundo existe un firme propósito de desarrollar otras fuentes de energía que emitan mínimas cantidades de CO₂ a escala global. Estas son las energías renovables en general (los bio-combustibles en particular), y otras energías alternativas al petróleo. Sin embargo, hoy día la capacidad de sustituir significadamente a los derivados del petróleo no es probable a corto o medio plazo. Surge entonces la necesidad de implantar nuevos programas de reducción del consumo de carburante en los coches.

Volver al principio

1.3. Principales ventajas de la conducción eficiente

Mejora del confort

Además de todos los sistemas de mejora del confort que incorporan los vehículos modernos, se puede hacer que el viaje sea aún más cómodo mediante la conducción eficiente. Se trata de evitar acelerones y frenazos bruscos, con lo que los ruidos correspondientes procedentes del motor se pueden eliminar, mantener una velocidad media constante, realizar el cambio de marchas conveniente que mantenga funcionando el motor de forma regular, etc. Ante todo, la conducción eficiente es un estilo de conducción impregnado de tranquilidad y que evita el estado de estrés producido por el tráfico al que están sometidos los conductores, sobre todo en ciudad.

Mejora de la seguridad

El enorme progreso de las tecnologías ha permitido que los automóviles que hoy se conducen incluyan una serie de elementos que velan por la seguridad de los ocupantes.

Menor costo



El efecto de reducción de consumo está asociado a un menor costo de combustible y a su vez a un menor costo en mantenimiento del vehículo.

Las pautas impuestas por la conducción eficiente provocan que todos los elementos del vehículo estén sometidos a un esfuerzo inferior al que soportarían en el caso de la conducción tradicional. Por ejemplo, la relación de marchas adecuada evita someter a la caja de cambios a esfuerzos innecesarios, y la anticipación y el uso del freno motor minimizan el desgaste del sistema de frenado.

Disminución de emisiones

La reducción en el consumo de carburante lleva asociado directamente la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

La contaminación atmosférica produce enfermedades. Agentes contaminantes como óxidos de carbono y de nitrógeno, hidrocarburos y partículas, se asocian a enfermedades como las dificultades respiratorias, los problemas oculares, las enfermedades cardiovasculares y las jaquecas. También corroen materiales y atacan a todo tipo de vegetación.

2. El automóvil

- 2.1. El motor
- 2.2. El carburante
- 2.3. La transmisión

- 2.4. Eficiencia energética en el motor
- 2.5. Las resistencias al avance del automóvil

Volver al principio

2.1. El motor

El motor de combustión interna de un automóvil, sea de gasolina o de gasóleo (diesel), consume carburante enviado desde el depósito por una bomba. En los motores modernos, la regulación del caudal lo hace el control electrónico, tomando como dato la posición del pedal del acelerador y otros datos de funcionamiento como revoluciones, temperatura del agua, etc.

¿Cuándo, con una marcha engranada no se pisa el pedal del acelerador, y el vehículo circula a una velocidad superior a unos 20 km/h, el consumo de carburante es nulo!

Es importante entender que el caudal de combustible, es decir, el volumen que se introduce en cada instante, depende de cuánta potencia se demande del motor. Con el motor ya caliente, la potencia a su vez depende, en cada momento, de dos cosas: la posición del pedal del acelerador y el régimen de revoluciones del motor. Éstas son las condiciones impuestas por el conductor, que ajusta la posición del pedal del acelerador y selecciona la marcha de la caja de cambios según sus intenciones. De su estilo de utilización del vehículo depende, pues, el "consumo real", en litros de combustible por cada 100 km.

Así, para entregar una cierta potencia y rodar en una determinada velocidad, existen dos o tres posibles combinaciones de caja de cambios y posición de pedal. Por ejemplo, la selección de una marcha más larga hace que para la misma velocidad, el motor funcione a menos revoluciones y consuma menos, como se ve en la figura siguiente.

A partir de las 1.000 o 1.500 rpm, para una potencia dada, el consumo en litros/100 km aumenta al aumentar las revoluciones.

Pero también es evidente que a menor potencia demandada normalmente menor consumo de carburante en litros/100 km. Se demanda menos potencia del coche cuando se utiliza menos aceleración (menos "reprise"), se está en pendiente descendiente, o en carretera cuando se circula a menor velocidad.

Cuando un motor está en ralentí (vehículo a muy baja velocidad o parado), consume poco carburante, solo el necesario para generar la potencia imprescindible para hacer girar el motor a bajas revoluciones venciendo sus propios rozamientos internos.

Sin embargo, como el coche no se mueve pero sí consume combustible, el consumo medio en litros/100 km aumenta.

Por ello, estos periodos de ralentí con coche parado son una importante causa de que este consumo medio en un uso urbano se eleve tanto respecto a un uso en carretera.

En este caso no puede utilizarse el concepto de litros/100 km pues no se recorre ningún kilómetro. El consumo a ralentí se expresa en litros/hora, con un caudal normal entre 0,4 y 0,7 litros/hora según la cilindrada y el tipo de motor, que se encuentra en un régimen de revoluciones cercano a las 900 rpm.

Volver al principio

2.2. El carburante

El carburante se introduce al motor, y en su interior realiza una reacción química de combustión. En los motores modernos, esta combustión es prácticamente completa, y se genera CO₂ y vapor de agua que salen por el tubo de escape.

Pequeñas cantidades de otros productos forman las emisiones contaminantes. El catalizador del tubo de escape tiene como objeto hacer que esas cantidades sean aún menores antes de llegar los gases a la atmósfera. Sin embargo, son cantidades suficientes para causar importantes problemas de contaminación.

Cada volumen de carburante consumido genera una cierta cantidad de energía en el motor (es el llamado poder calorífico del carburante), pero como se explica a continuación (2.4), las leyes de la física hacen que solo un escaso porcentaje de esta energía llegue en forma de trabajo o potencia al eje de las ruedas para propulsar al vehículo. Es importante

mencionar que el gasóleo tiene aproximadamente un 13 % más de poder calorífico que la gasolina, siendo esta una de las causas

del menor consumo de los motores diesel (para la misma energía producida necesitan menos carburante).

Volver al principio

2.3. La transmisión

La transmisión de la energía producida en el motor hasta la rueda, que es la que propulsa el vehículo, se hace a través de la caja de cambios y el diferencial.

La caja de cambios transmite la potencia del motor hacia el diferencial y de este a la rueda. Estos dos elementos se componen de engranajes bañados en aceite y por tanto consumen por rozamiento una pequeña parte de la energía que transmiten.

El embrague tiene por objeto desconectar el motor de la caja de cambios, y por consiguiente, de la rueda. En la posición de "punto muerto" la caja de cambios no transmite la potencia del motor a la rueda.

La caja de cambios permite al conductor decidir algo muy importante: qué revoluciones tiene el motor para la velocidad que el vehículo lleva en ese instante. La caja de cambios trabaja de forma que transmite la potencia desde el motor hacia el diferencial y las ruedas, pero cambia el número de revoluciones entre la entrada (motor) y la salida (eje de la rueda). Es decir, para que un coche avance a 50 km/h en primera, las revoluciones del motor serán altas, pero para hacerlo en t

ercera, las revoluciones del motor serán bajas. La caja de cambios, por tanto, permite que un motor pueda transmitir la máxima potencia a las ruedas a diferentes velocidades y con ello obtener fuertes aceleraciones utilizando marchas cortas. Permite también que el vehículo pueda circular a bajas revoluciones de motor, con el consiguiente menor consumo,

cuando no se demande alta potencia.

Volver al principio

2.4. Eficiencia energética en el motor

El carburante (gasolina o gasóleo) libera energía térmica a través de la combustión dentro de los cilindros del motor. Esta energía se transforma en trabajo mecánico proporcionando el movimiento a las ruedas del vehículo. En el mejor de los casos, de la energía que libera el carburante sólo se podría aprovechar el 38%, pero este porcentaje es bastante menor sobre todo cuando se circula por ciudades con frecuentes arranques y paradas. Saber sacar el mejor partido al carburante consumido es uno de los objetivos de la "conducción eficiente".

La figura siguiente ilustra el camino seguido por la energía a través de un típico automóvil con motor a gasolina que transita en ciudad. De la energía contenida en un litro de gasolina, el 62% se pierde por fricción y calor en el motor.

En conducción urbana se pierde un 17% por marcha en vacío o ralentí a causa del tiempo que se pierde en las paradas.

Por tanto, en este ejemplo sólo alrededor de un 21% de la energía en la gasolina llega al embrague. Las pérdidas en la transmisión son de otro 6%, dejando sólo un 15% para mover el vehículo.

Volver al principio

2.5. Las resistencias al avance del automóvil

La potencia suministrada a la rueda del coche es, en cada instante, la necesaria para vencer sus resistencias al avance. La potencia resulta de multiplicar la fuerza total de resistencia por la velocidad del coche.

La fuerza total de resistencia al avance del coche es la suma de cuatro resistencias:

- Resistencia de rodadura
- Resistencia por pendiente
- Resistencia por aceleración
- Resistencia aerodinámica

Resistencia de rodadura: es debida a la ligera deformación del neumático. Depende del peso del coche, del tipo de neumático, del tipo de pavimento y, sobre todo, de su presión de inflado.

Resistencia por pendiente: depende del peso del coche y de la pendiente. Es positiva si la pendiente es ascendiente, pero si la pendiente es descendente esta fuerza se hace negativa y es realmente impulsora en lugar de resistente.

Resistencia por aceleración: según la ley de Newton, es el producto de la masa del coche por la aceleración (incremento de velocidad por unidad de tiempo).

Cuando un coche está decelerando esta fuerza se hace negativa y se convierte en impulsora en lugar de resistente.

Resistencia aerodinámica: depende de las dimensiones del coche, de su forma (coeficiente C_x de resistencia aerodinámica), de la temperatura y presión del aire y de la velocidad del coche respecto al aire que le rodea, elevada al

cuadrado.

Como se puede ver, las tres primeras resistencias dependen del peso del vehículo, mientras que la resistencia aerodinámica depende de la velocidad al cuadrado. Así,

A bajas velocidades, la principal causa de fuerza resistente y en definitiva de consumo es el peso del vehículo.

A altas velocidades, la fuerza más importante en valor es la resistencia aerodinámica.

3. Durante la marcha

3.1. Características generales del vehículo

3.2. Aire acondicionado

3.3. Ventanillas

3.4. Mantenimiento preventivo

3.5. Carga del vehículo

3.6. Accesorios exteriores

Volver al principio

3.1. Características generales del vehículo

En la actualidad, los automóviles consumen cerca de un 25% menos que hace 20 años, llegando algunos modelos a necesitar menos de cinco litros cada 100 kilómetros. Los fabricantes se han comprometido además a reducir el consumo medio de los coches en un 19% más para el año 2008.

Está claro que la tecnología del automóvil está evolucionando hacia un menor consumo de combustible y mayores rendimientos. Sin embargo, la utilización "errónea" de un coche puede anular totalmente la eficiencia lograda con las mejoras tecnológicas.

En los automóviles existen además diversos sistemas que pueden hacer consumir más o menos energía, por ejemplo:

Los cambios automáticos convencionales ahorran esfuerzos al conductor pero a la vez consumen más que los cambios manuales. Sin embargo, los cambios automáticos de nueva generación inteligentes y los de tipo CVT (relación variable) pueden llegar a consumir menos carburante.

La utilización de turbocompresores aumenta la potencia y el rendimiento de los motores, aprovechando la energía de los gases de escape.

La utilización óptima en los coches modernos del control electrónico del motor (gestión de la inyección y el encendido de acuerdo con los requerimientos de la marcha:

posición del acelerador, régimen de giro, temperatura del motor, condiciones ambientales, etc., así como los parámetros de funcionamiento en algunos casos) permite no solo reducir el consumo de carburante, sino también reducir las emisiones contaminantes a los valores marcados por la legislación.

Una vez que se ha elegido el modelo de vehículo, el compromiso con el consumo y el medio ambiente comienza con la mentalización de que al conducir se puede favorecer:

Una reducción del gasto de carburante

Una reducción de la contaminación ambiental

Una considerable mejora del confort y de la seguridad

Volver al principio

3.2. Aire acondicionado

El aire acondicionado o el climatizador es uno de los equipos accesorios con mayor incidencia en el consumo global de carburante.

Para mantener una sensación de bienestar en el coche, se recomienda una temperatura interior del habitáculo de 23-24°C. A no ser que las condiciones del servicio requieran temperaturas más bajas, se aconseja utilizar el aire acondicionado solamente cuando se supere esta temperatura media. En general, temperaturas inferiores no suelen aportar mayor confort a los pasajeros.

Volver al principio

3.3. Las ventanillas

Al conducir con las ventanillas bajadas se está modificando el coeficiente aerodinámico del vehículo, provocando una mayor oposición al movimiento del vehículo y por lo tanto mayor esfuerzo del motor.

El aire acondicionado o el climatizador es uno de los equipos accesorios con mayor incidencia en el consumo global de carburante.

Para mantener una sensación de bienestar en el coche, se recomienda una temperatura interior del habitáculo de 23-24°C. A no ser que las condiciones del servicio requieran temperaturas más bajas, se aconseja utilizar el aire acondicionado solamente cuando se supere esta temperatura media. En general, temperaturas inferiores no suelen aportar mayor confort a los pasajeros.

Para ventilar el habitáculo lo más recomendable es utilizar de manera adecuada los dispositivos de aireación y circulación forzada del vehículo.

Volver al principio

3.4. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento del vehículo puede tener una influencia importante sobre el consumo de carburante. Los automóviles actuales cada vez necesitan menos mantenimiento, tanto por parte del conductor como por parte de personal experto, si bien las necesarias son esenciales para que el consumo y las emisiones sean las especificadas por el fabricante.

Los principales factores que influyen sobre el consumo de carburante y las emisiones contaminantes son:

Diagnóstico del motor: La diagnosis computerizada de la centralita de control electrónico debe realizarse cada cierto tiempo para detectar averías ocultas que producen aumentos de carburante y emisiones contaminantes.

Control de niveles y filtros: los niveles y filtros son muy importantes para mantener un motor en condiciones óptimas, y

como consecuencia para el ahorro de carburante y la reducción de emisiones.

Presión de los neumáticos: La principal tarea de los neumáticos de un automóvil es la de otorgarle la tracción y adherencia fundamentales para el avance, el frenado y la estabilidad en las curvas. La falta de presión en los neumáticos provoca que el vehículo ofrezca mayor resistencia a la rodadura y que el motor tenga que desarrollar mayor potencia para poner y mantener en movimiento al vehículo. La falta de presión en los neumáticos aumenta el consumo de combustible y es además una causa importante de accidentes en las carreteras.

Volver al principio

3.5. Carga del vehículo

La resistencia a la rodadura viene determinada por el peso del vehículo y la presión de los neumáticos. El peso del propio vehículo y sus ocupantes influye sobre el consumo de manera apreciable, sobre todo en los arranques y periodos de aceleración. Además de someter a un esfuerzo importante al motor, a las suspensiones y a los frenos, afecta a la seguridad y aumenta los gastos por mantenimiento y reparación.

Una mala distribución de la carga puede ofrecer mayor resistencia al aire y mayor inestabilidad provocada por la disminución de adherencia del eje delantero.

Volver al principio

3.6. Accesorios externos

Transportar equipaje en la baca aumenta la resistencia al aire del vehículo, y por consiguiente incrementa el consumo de carburante.

Sólo cuando no existe otra solución se puede recurrir a transportar objetos en el exterior del vehículo, colocándolos de manera que afecten en la menor medida al perfil del vehículo.

4. Conceptos Asociados y principales reglas de conducción

- 4.1. Introducción
- 4.2. El arranque
- 4.3. Elección de la marcha de conducción
- 4.4. Conducción racional y anticipación

Volver al principio

4.1. Introducción

Con el fin de optimizar su conducción, estas son las principales claves a tener en cuenta:

4.0 Introducción

Circular en la marcha más larga posible y a bajas revoluciones.

Mantener la velocidad de circulación lo más uniforme posible.

En los procesos de aceleración, cambiar de marcha: - Entre 2.000 y 2.500 revoluciones en los motores de gasolina.
- Entre 1.500 y 2.000 en los motores diesel.

En los procesos de deceleración, reducir de marcha lo más tarde posible.

Realizar siempre la conducción con anticipación y previsión.

¡Recordar que mientras no se pisa el acelerador, manteniendo una marcha engranada, y una velocidad superior a unos 20 km/h, el consumo de carburante es nulo!

Aplicando las anteriores reglas, se efectuará un menor número de cambios de marcha. En pruebas realizadas, se ha comprobado que circulando lo más posible en las marchas más largas se obtiene un ahorro comparativo del orden del 20% en el número de cambios realizados, lo que significa un ahorro en el uso del embrague, de los frenos, de la caja de cambios y del motor.

Se logra también con esta técnica un cambio de actitud en la conducción, creando un estilo de conducción menos agresivo, basado en la anticipación y en la previsión, que repercute en un menor grado de estrés para el conductor, y en una reducción del número de accidentes, como indican las cifras de los países europeos en los que está plenamente implantada la “conducción eficiente”.

Volver al principio

4.2. El arranque

Cómo arrancar el motor ?

Para realizar el arranque de una forma correcta desde los puntos de vista tanto mecánico como de consumo, es conveniente arrancar el motor sin acelerar. Se gira la llave de contacto e inmediatamente la regulación del motor ajusta las condiciones necesarias para un arranque efectivo. En un automóvil moderno se realizan de forma automática todos los preparativos necesarios para el arranque del coche. Por tanto, la costumbre de acelerar cuando se arranca el motor sólo sirve para desajustar la regulación electrónica y restar rendimiento a la operación del arranque.

Una vez arrancado el motor se procederá a iniciar la marcha de la siguiente forma:

En los coches propulsados por gasolina se ha de iniciar la marcha inmediatamente después de arrancar el motor.

El esperar parado con el motor en marcha no aporta ninguna ventaja, ya que ralentiza el calentamiento del motor.

En los coches diesel conviene esperar unos segundos una vez que se ha arrancado el motor antes de comenzar la marcha.

Con ello se logra que llegue el aceite en condiciones adecuadas a la zona de lubricación.

Si el coche está fabricado antes de 1993, entonces es muy probable que disponga de estérter manual. La forma correcta de utilizarlo consiste en que a la hora de quitarlo, hacerlo poco a poco manteniendo el ralentí en torno a 900 rpm. La errónea costumbre de suprimirlo totalmente instantes después de arrancar fuerza el motor a un ralentí bajo e inestable con frecuentes calados.

Volver al principio

4.3. Elección de la marcha de conducción

Uno de los parámetros fundamentales dentro de la conducción eficiente es la forma de realizar los cambios de marchas, es decir, cuándo y cómo realizar el cambio.

El tacómetro o cuenta-revoluciones

El indicador clave a seguir para realizar los cambios de marchas, así como para controlar el desarrollo de nuestra conducción, es el tacómetro o cuentarrevoluciones.

La mayoría de los coches lo llevan incorporado en el cuadro de mando. Sin embargo existen algunos coches que no lo incorporan y el conductor debe, en ausencia del mismo, realizar la conducción basándose en la velocidad y en su propia sensibilidad, es decir, "escuchando" el motor.

Una forma equivalente de controlar el régimen de funcionamiento del motor, se tenga o no se tenga tacómetro, es mediante el indicador de velocidad, al tener cada marcha asignadas unas revoluciones adecuadas para su funcionamiento y equivalentemente un rango de velocidades asociadas a dichas revoluciones, como se verá en apartados posteriores.

Manejo general de los cambios de marchas

Los cambios de marchas se realizarán:

En los procesos de aceleración, cambiar de forma rápida hasta la marcha más larga en la que se pueda circular:

Según las revoluciones:

En los motores de gasolina: entre las 2.000 y 2.500 rpm
En los motores diesel: entre las 1.500 y 2.000 rpm

Según la velocidad:

2ª marcha: a los 2 segundos o 6 metros
3ª marcha: a partir de unos 30 km/h
4ª marcha: a partir de unos 40 km/h
5ª marcha: a partir de unos 50 km/h

En los procesos de deceleración, cambiar lo más tarde posible, levantando el pie del acelerador y efectuando las pequeñas correcciones necesarias con el pedal de freno.

La primera marcha

Una vez que se ha arrancado el motor (o cuando se está parado con el motor en marcha), se encuentra en régimen de ralentí. Para comenzar a circular, se precisa de más fuerza o energía que para mantener el coche a una determinada velocidad. Facilitar esta labor es el cometido de la primera marcha.

La primera marcha es la más corta de todas, y la que mayor fuerza transmite al vehículo. Pero, en contrapartida, es la que provoca un mayor consumo de combustible.

En consecuencia, se ha de acelerar de forma suave y progresiva para cambiar rápidamente a la 2ª marcha, a los 2 segundos aproximadamente, o, de forma equivalente, a unos 6 metros de trayecto recorrido.

Se usará la primera marcha sólo para lo que resulta imprescindible: el inicio de la marcha.

Las marchas largas

En las siguientes tablas se puede apreciar de forma gráfica la importancia de la utilización de las marchas largas en la conducción. Las tablas muestran, a la velocidad de 60 km/h, el ahorro en carburante que supone el circular con marchas más largas, teniendo en cuenta la cilindrada del vehículo:

Se puede observar que el ahorro que supone circular en la 4ª marcha en vez de la 3ª, sobrepasa en ambos casos el 10%, mientras que si se circula en la 5ª marcha, supone un ahorro de carburante del 15% en la menor cilindrada, y hasta un 20% en la mayor.

Luego se pueden extraer dos claras conclusiones de las gráficas:

Cuanto más larga la marcha con la que se circula, siempre por encima de un número mínimo de revoluciones del motor, menor consumo de carburante.

A mayor cilindrada, mayor impacto en el consumo tiene el circular en una marcha más larga.

Inmediatamente después de cambiar a una marcha superior, se ha de pisar rápidamente el acelerador, moviendo el pedal hasta la posición necesaria para mantener la velocidad o la aceleración requerida.

La quinta marcha

Se aconseja cambiar a la 5ª marcha dentro de un intervalo de velocidades que va desde los 50km/h en coches de pequeña y media cilindrada hasta los 60 km/h en los de gran cilindrada.

En determinadas circunstancias no convendrá realizar el cambio a la 5ª marcha, como pudiera ser si la vía posee intersecciones reiteradas que obligan a una menor velocidad de circulación con vistas a mantener una alta previsión a posibles incorporaciones. Tampoco resulta válido el rango de velocidades anteriores si el vehículo circula cargado en exceso, hecho que dificulta la circulación en las marchas más altas a las bajas velocidades a las que se hace referencia.

Se podrá circular en la 5ª marcha además sin ningún tipo de problema siempre que se vaya por encima de las 1.500 revoluciones del régimen del motor. Como se puede ver, aquí el límite inferior del intervalo de revoluciones para circular es más alto, es decir, más restringido que en el resto de las marchas en las que se sitúa en torno a las 1.000 revoluciones.

El intervalo de velocidades señalado para el cambio a la 5ª marcha es, desde el punto de vista mecánico, técnicamente correcto y el motor dispondrá al realizarlo de par motor suficiente para circular con normalidad y acelerar en la medida en que haga falta.

La progresión en las marchas

Una vez se está circulando en la 2ª marcha, y cuando en el proceso de aceleración del vehículo se entra en el intervalo de revoluciones indicado para el cambio de marchas, se procederá a realizar el cambio de formas distintas según las condiciones de la vía que se puedan encontrar:

Si la vía en la que se va a circular posee una elevada

velocidad media de circulación y se encuentra con el tráfico fluido o despejado, se cambiará a la 3ª marcha, en la cual se mantendrá la aceleración del vehículo hasta alcanzar la velocidad adecuada a la circulación existente, para

cambiar posteriormente a la 5ª marcha. Se ha de recordar que en todos los cambios realizados no se ha de exceder de las 2.500 revoluciones y que, inmediatamente después de cambiar, han de adecuarse las revoluciones a las que se necesitan para circular en la marcha a la que se cambia.

Si el vehículo se encuentra circulando en 2ª marcha con el motor ya revolucionado al régimen de cambio y con una velocidad similar a la de las condiciones de circulación, se cambiará a la 4ª marcha directamente. Este caso se puede dar cuando la velocidad media de circulación en la vía es relativamente baja, o si se encuentra un tráfico denso que reduce dicha velocidad media. Si posteriormente la vía gana en velocidad media y vemos que se puede cambiar a la 5ª marcha, realizaremos el cambio correspondiente. Si las condiciones del tráfico no permiten progresar con las marchas, debido a una elevada congestión del tráfico o a determinadas causas que hagan que se circule a una velocidad excesivamente lenta, se continuará circulando en la 2ª marcha, y en cuanto se rebasen las 2.000 revoluciones (y sin llegar a superar las 2.500), se podrá cambiar a la 3ª marcha, en la que se podrá circular consumiendo menos carburante que en la 2ª marcha. Se podrá posteriormente cambiar a la 4ª o a la 5ª marcha si las condiciones de circulación lo permiten, siempre que se entre en el citado intervalo de revoluciones de cambio.

Una diferencia fácilmente distinguible entre los conductores que realizan la conducción eficiente y los que no lo hacen es la utilización bastante más importante de las marchas altas (4ª y 5ª).

Se puede ver a continuación una gráfica representativa de los consumos (en litros/100 km) relacionados con las velocidades a las que se circula estando en una marcha determinada:

Un ejemplo de procedimiento de cambio

Un breve compendio de las técnicas de cambio enunciadas anteriormente se podrá ver en el siguiente ejemplo, en el que se supone como punto de partida un vehículo de mediana cilindrada, con el motor parado, siendo la vía en la que se va a circular de una elevada velocidad media y con el tráfico despejado. En este caso se procederá de la siguiente forma:

Arrancar el motor girando la llave sin acelerar...

A continuación, introducir la 1ª marcha, en la que de forma suave y progresiva se acelera para...

Cambiar a 2ª aproximadamente a los 2 segundos, o después de haber recorrido unos 6 metros, y...

Cambiar a la 3ª marcha en torno a las 2.500 revoluciones, y elevar las revoluciones a las requeridas para circular en la marcha y sin levantar el pie del acelerador. Se prosigue con continuidad en la aceleración para después...

Cambiar a la 5ª marcha, una vez que se llega al entorno de los 50 km/h aproximadamente, y acelerar nuevamente con el fin de dar continuidad al proceso de aceleración deseado.

El freno del motor y las reducciones de marchas

Cuando se tenga que decelerar ante la disminución de la velocidad de circulación de la vía, o ante una posible detención, se utilizará:

El "freno motor", si es posible sin reducción de marcha.

El freno de pié para realizar pequeñas correcciones puntuales necesarias para acomodar la velocidad, o para la detención final.

Es importante insistir aquí en el concepto de "freno motor", que consiste en dejar el vehículo rodar por su propia inercia, con una marcha metida y sin pisar el acelerador. Sólo cuando sea realmente necesario, se acompañará de una reducción de marcha. Así se logra que las ruedas, en vez de ser receptoras de par del motor, arrastren al motor

en su movimiento de giro. La resistencia del motor a girar actúa entonces como freno, provocando una reducción progresiva de la velocidad del vehículo. A mayores revoluciones del motor, es decir, con marchas más cortas, mayor fuerza de retención, y por tanto, mayor reducción de velocidad.

Siempre que sea posible, se utilizará el proceso de deceleración definido por los siguientes pasos:

Levantar el pie del acelerador.

Dejar el coche rodar por su propia inercia con la marcha engranada.

Posicionar el pie sobre el pedal de freno y efectuar las pequeñas correcciones necesarias para acomodar la velocidad.

De esta forma se experimenta un frenado progresivo con un menor desgaste del embrague y de la caja de cambios, y, sobre todo, un menor consumo de carburante. Al no reducir de marcha, se evita pasar por el punto muerto en el cual el consumo de combustible no es nulo (motor a ralentí). Aunque el consumo provocado por un solo cambio de marcha no sea muy elevado, si se añaden los consumos de todas las reducciones de marcha inútiles en procesos de deceleración, se obtiene un consumo total de cierta relevancia.

Ahora bien, si las condiciones de circulación de la vía lo requieren, se reducirá, a partir de que el motor baje de las 2.000 rpm, a una marcha inferior. Esta será siempre la marcha más larga en la que se pueda circular.

Cambio de marchas con cajas de cambio automáticas

Las cajas de cambios automáticas eligen la relación de marcha adecuada sin intervención del conductor, en función de las revoluciones del motor y de la posición del acelerador.

Existen muchos modelos de cajas de cambios automáticas. En algunas de ellas se tiene la opción de seleccionar la posición de conducción económica (ECO), en cuyo caso será la que se seleccionará para realizar una conducción eficiente. En esta posición el control de la caja regula los cambios de marcha siguiendo pautas similares a las que se explican en este manual para cajas de cambios manuales.

En general, existe una forma de pasar a una marcha superior a unas revoluciones más bajas que las programadas en el sistema de cambio automático. Consiste, en el proceso de aceleración, en reducir brevemente la presión sobre el acelerador para, inmediatamente después, volver a acelerar de forma ágil, siempre sin llegar al fondo.

Cuando se pisa el acelerador rápidamente hasta el fondo, se activa el "kickdown". En esta situación, los cambios de marcha se retrasan y se realizan a muy altas revoluciones. Por tanto, se actuará así sólo cuando se requieran fuertes aceleraciones en situaciones especiales.

Conviene señalar también que muchas cajas de cambios automáticas modernas incorporan la opción de cambio manual con 4 ó 5 marchas. En este caso seleccionando la posición manual se puede realizar una conducción eficiente siguiendo las reglas explicadas para cajas manuales; y el consumo será normalmente menor que el obtenido con la posición automática.

Volver al principio

4.4. Conducción racional y anticipación

Anticipación

A través de la anticipación, junto con una adecuada distancia de seguridad, es posible reconocer las características del tráfico y sus potenciales situaciones, con lo que se tendrá más tiempo de reacción ante posibles imprevistos derivados del entorno considerado. Permite advertir a tiempo las situaciones peligrosas y adoptar oportunamente medidas para esquivar situaciones inminentes.

La conducción racional y anticipativa lleva de una forma generalizada a un considerable aumento de la seguridad en el estado del tráfico. Se ha de recordar que en la circulación nunca debe uno comportarse de modo que de ello resulte o pueda resultar peligro u obstáculo para otros participantes del tráfico.

Además, también supone esta actitud anticipativa un descanso para el conductor, habitualmente sometido al estrés generado por las ciudades de tráfico denso y complejo, así como por la agresividad que pueden mostrar los conductores circundantes.

La anticipación se pone en práctica cuando:

Se circula con un amplio campo de visión de la vía y de las circunstancias de la circulación.

Un campo de visión adecuado es el que permite ver 2 ó 3 coches por delante del propio.

Se guarda una adecuada distancia de seguridad.

Panorama de la situación de tráfico

Lograr y mantener un adecuado campo visual cuando se circula es de gran importancia a la hora de realizar una conducción basada en la anticipación. Se ha de prestar atención y examinar la situación del tráfico circundante mediante:

Una mirada hacia delante, a suficiente distancia (unos 200 m).

La modificación constante del campo visual, mirando detrás del coche, por los espejos retrovisores interiores y exteriores.

Una mirada atenta, alternativamente a mayor o menor lejanía, que permite contemplar de forma más amplia la circulación de la vía.

Se debe mantener una posición adecuada, tanto de los espejos retrovisores como de los asientos del coche, siendo recomendable por tanto, no obstaculizar la visión con elementos como esterillas o cristales que impidan la visión a los vehículos que circulan detrás del coche que los lleva.

La distancia de seguridad

La distancia de seguridad, espacio que se deja de margen entre el vehículo precedente y el propio, será:

En ciudad, a 50 km/h, de 2 segundos ó 30 metros de distancia

En carretera, a 100 km/h, de 3 segundos u 80 metros de distancia

Dicha distancia de seguridad podrá aumentar si se presenta una visibilidad reducida de la circulación de la vía, ya sea por adversas condiciones meteorológicas, por mal estado o existencia de obras en la vía, porque preceda a nuestro vehículo otro que limite el campo de visión, etc.

Si se guarda esta distancia de seguridad, se logrará un menor uso de los frenos, y por tanto de las aceleraciones posteriores a las frenadas, y también un menor número de accidentes registrados al disponer de un mayor tiempo de

reacción ante imprevistos.

Circulación por el carril derecho

Normalmente se evitarán los carriles rápidos en las vías, y se circulará asiduamente en el carril de la derecha. Al circular por la derecha es importante analizar la situación del tráfico y vigilar constantemente:

Cómo es la estructura del camino (si está dividido o no en varios carriles de distintas direcciones y/o si dispone o no de carriles para bicicletas y peatones).

En qué clase de camino (autovía o carretera común) se encuentra.

Si el camino se encuentra dentro o fuera de la zona habitada.

Qué clase de balizaje, marcado o señalización existe.

De qué clase de firme se trata.

Que otras circunstancias se dan (congestión del tráfico, atmosféricas, visibilidad, etc).

El conductor debe ocuparse constantemente de recoger cuanta información sea necesaria para poder tener una buena visión de la situación del tráfico y anticiparse debidamente.

Es conveniente que de forma automática el conductor vaya controlando la situación y preguntándose:

¿Lleva la velocidad conveniente para la vía en que se encuentra?

¿Mantiene una correcta distancia de seguridad?

¿Mantiene una posición correcta en la vía?

¿Puede adelantar en la zona en que se encuentra o es mejor esperar a otra?

5. Aspectos prácticos de conducción

5.1. La circulación de una determinada marcha

5.2. Circulación y velocidad

5.3. Tramos con pendientes

5.4. Las curvas

5.5. Conducción en caravana

5.6. Incorporaciones y salidas de las vías

5.7. Paradas realizadas durante la marcha

5.8. Obstáculos a sortear en la conducción

Volver al principio

5.1. La circulación de una determinada marcha

Cuando se circula con el vehículo en una determinada marcha, el motor funciona de una forma más

eficiente a bajas revoluciones, concretamente entre las 1.000 y 2.500 rpm. Se recomienda pues circular dentro de este intervalo de revoluciones. En la 5ª marcha se podrán superar las 2.500 revoluciones siempre que no se excedan los límites de velocidad impuestos por la legislación vial.

Como se ha señalado anteriormente, la reserva de par en el intervalo anteriormente citado de revoluciones es más que suficiente para circular sin problemas con el vehículo. De todas formas, ante situaciones de emergencia o imprevistos que puedan surgir, se establecen procedimientos especiales, como podrían ser por ejemplo:

Ante una incorporación a una carretera, cuando ésta se realiza de forma ajustada por la llegada de vehículos por el carril al que se entra: se acelerará rápidamente, con lo que el vehículo se incorporará de una forma más holgada a la circulación en la nueva vía.

Ante una circunstancia límite en la que en una vía un vehículo pierda el control y amenace a otro que circule paralelo a él; si los dos frenan, es posible que ambos impacten, pero si uno de ellos súbitamente reduce de marcha y acelera fuertemente, es posible que evite el impacto.

Y tantos otros ejemplos que se pueden citar, para concluir que las medidas o procedimientos de emergencia en la conducción son excepciones que se justifican por el fin de preservar la seguridad, fin que prevalece sobre todo lo demás en la conducción de un vehículo.

Volver al principio

5.2. Circulación y velocidad

Como se ha subrayado previamente, se intentará circular en las marchas más largas en la medida en que la circulación lo permita. No se debe realizar frenadas innecesarias que conllevarán posteriormente sus correspondientes aceleraciones.

Se mantendrá la velocidad de circulación lo más uniforme posible.

Se mantendrá la velocidad de circulación lo más uniforme posible.

La mejor forma de conseguirlo será:

Respetando una adecuada distancia de seguridad.

Realizando la conducción con suficiente anticipación y previsión.

Usando de forma correcta el pedal del acelerador, es decir, manteniéndolo estable en una determinada posición. No es conveniente realizar pequeñas variaciones sistemáticas de forma continua en torno a una determinada posición del pedal, ya que se provoca un mayor desgaste de las piezas mecánicas y un mayor consumo.

En cuanto a las altas velocidades, es importante notar que el consumo depende de la velocidad elevada al cuadrado. En este caso, un aumento en velocidad de un 20% (pasar por ejemplo de 100 a 120 km/h) significa un aumento del 44% en el consumo (pasar de 8 l/100 km a 11,52 l/100 km).

Es necesario pues, para el ahorro de carburante, y, sobre todo, para la mejora de la seguridad, moderar la velocidad en carreteras autovías y autopistas.

Volver al principio

5.3. Tramos con pendiente

Las técnicas de conducción eficiente enunciadas hasta ahora hacen referencia a una conducción desarrollada en terreno llano. Se ha de hacer una mención especial al caso de la conducción en tramos que presenten pendiente, ya sean de bajada o de subida.

Pendiente descendente

En las regiones montañosas resulta de suma importancia la correcta utilización de los frenos, cambios de marchas y acelerador, para conseguir un relevante ahorro de consumo de carburante y una mayor seguridad.

Cuando en una vía con pendiente descendente se realiza un proceso de aceleración, el intervalo de revoluciones asignado para el cambio de marchas se adelantará en cierta medida, es decir, se cambiará de marcha a un número más bajo de revoluciones, al venir ayudado el proceso de aceleración por la pendiente que presenta la vía. El adelanto en el cambio dependerá de la pendiente. Se circulará nuevamente en la marcha más larga posible que se pueda seleccionar.

En las pendientes pronunciadas, el uso del freno resulta de vital importancia para conseguir circular de un modo económico y con seguridad.

El procedimiento óptimo será el siguiente:

Sin reducir de marcha, levantar el pie del acelerador y deja bajar el coche rodando por su propia inercia.

Si se mantiene la velocidad controlada, continuar en la marcha seleccionada.

Si no se mantiene la velocidad controlada y se acelera en exceso el coche, realizar pequeñas correcciones puntuales con el freno de pie.

Si se sigue sin mantener controlada la velocidad, aumentando ésta más de lo que se desea incluso con las correcciones puntuales de freno, proceder entonces a reducir a una marcha inferior.

En la nueva marcha inferior, volver a repetir todos los pasos anteriormente dados.

Nunca se ha de bajar una pendiente en punto muerto pues:

Se incrementa el consumo de carburante, ya que el circular en ralentí supone un consumo de carburante, mientras que el freno motor no supone consumo alguno.

Resulta extremadamente peligroso, ya que obliga a solicitar de los frenos un mayor esfuerzo, suponiendo además un mayor desgaste de los mismos.

Si no presenta una elevada pendiente y es simplemente una vía con una ligera bajada, se circulará en la 5ª marcha sin problema, pudiendo incluirse este caso en el mencionado ejemplo en el capítulo 4.2.6:

"Progresión en las marchas", en el que aludía a la forma de encarar la circulación en vías despejadas. Se podrá en éste caso realizar los progresivos cambios de marchas a menores revoluciones de las indicadas en terreno llano.

Pendiente ascendente

En las vías de pendiente ascendente se ha de circular en la marcha más alta posible con el pedal acelerador pisado hasta la posición que permita mantener la velocidad o aceleración deseada. Se reducirá a una marcha inferior lo más tarde posible, pudiendo mantener la 5ª marcha hasta los 50 ó 60 km/h.

En este tipo de vía, cuando se realiza un proceso de aceleración, el intervalo de revoluciones asignado para el cambio de marchas se atrasará en cierta medida. Se cambiará entonces de marcha a un número más alto de revoluciones, al venir frenado el proceso de aceleración por la pendiente que opone la vía. El retraso en el cambio dependerá nuevamente de la pendiente que presente el tramo.

Volver al principio

5.4. Las curvas

Técnica para el paso de curvas

Cuando se acerca el vehículo a una curva, se debe, antes de entrar en ella, adaptar la velocidad del automóvil a la adecuada para tomar la curva.

Esto se realizará de forma progresiva, siguiendo los mismos pasos que en cualquier deceleración:

Levantar el pie del acelerador y dejar el coche rodar por su propia inercia.

Efectuar las pequeñas correcciones necesarias para acomodar la velocidad con el freno de pie.

Si fuera realmente necesario, reducir de marcha.

Una vez en la curva, se mantendrá la velocidad requerida para su trazado manteniendo estable el pedal del acelerador en la posición necesaria.

La mala costumbre de frenar bruscamente justo al entrar en la curva y acelerar fuertemente durante su trazado, resulta nociva, no sólo por el exceso de carburante consumido, sino además, porque el empleo brusco de los frenos origina una distribución desnivelada del peso en los ejes de dirección, lo que puede llevar fácilmente a una mala estabilidad en el sistema de dirección y en la suspensión del vehículo, incrementando el riesgo de que se produzca un accidente.

Para acomodar la velocidad y la marcha del vehículo a las circunstancias de la curva, se deberá tener siempre y en todo momento una visión clara de la vía así como de la circulación de vehículos en la misma, intentando seguir siempre una actitud de anticipación ante las circunstancias que se puedan presentar, ya sean meteorológicas, del tráfico o de la propia vía.

En el paso de curvas es importante valorar bien y a tiempo aspectos como son:

Las señales de indicación

El desarrollo de la curva (más o menos cerrada, con obstáculos...)

La anchura de la calzada

El estado del piso

Trazado de la curva

En cuanto al trazado de la curva, siempre se realizará por el centro del carril correspondiente, sin realizar acortamientos en el trazado. De esta forma se obtendrá una mayor anticipación y previsión frente a posibles imponderables como podrían ser:

Agujeros o desperfectos que presente la vía en los laterales de la calzada

Posibles ángulos muertos al tomar la curva que oculten obstáculos como ciclistas, peatones o animales

Posibles automóviles que circulen por la vía en sentido contrario y la carretera impida su visión

Volver al principio

5.5. Conducción y caravana

Circular en caravana es algo a lo que no es posible escapar en el tráfico actual, y la consigna a seguir será tratar de seguir rodando en la marcha más larga posible. Se debe evitar además el estar constantemente acelerando para volver a detenerse a continuación. Si se circula con fluidez sin realizar continuas aceleraciones y frenadas, se evitarán desgastes innecesarios del coche y se ahorrará carburante. Además se les dará la oportunidad a los coches que vienen detrás de seguir rodando también, haciendo que la circulación sea más fluida.

El proceso de deceleración, tal y como se ha definido anteriormente vuelve aquí a jugar un papel de importancia al representar una forma de frenar segura, con aprovechamiento de la inercia y con consumo nulo de carburante.

Volver al principio

5.6. Incorporaciones y salidas de las vías

Incorporaciones

Para la incorporación de forma adecuada a carreteras y autovías, es necesario que en el tramo de incorporación se alcance de forma aproximada la velocidad que el tráfico tiene o debe tener en la vía a la que se realiza la incorporación. La incorporación puede, en algunos casos, realizarse a una velocidad relativamente alta, si con ello se incrementa la seguridad en la operación.

Para lograr una buena aceleración en el carril de incorporación, puede ser necesario cambiar de marchas a un número relativamente alto de revoluciones dentro del intervalo asignado al cambio de marchas. Sin embargo, cuando el conductor circula con previsión, anticipación, y una conveniente distancia de seguridad, las aceleraciones pueden realizarse en la mayoría de los casos sin sobrepasar las 2.500 revoluciones.

Salidas

La salida de las vías debe hacerse sin estorbar a los vehículos que vienen circulando por detrás, lo que significa que se debe salir de la calzada principal sin disminuir la velocidad y no reducirla hasta estar ya en el tramo de desviación. Se seguirán los mismos pasos que al acercarse a una curva, realizando así la

deceleración con mayor seguridad, y aprovechando la inercia del vehículo.

Volver al principio

5.7. Paradas realizadas durante la marcha

¡Si se prevé que la parada supere los 60 segundos, es recomendable apagar el motor!

Cuando el coche está parado con el motor encendido, se encuentra funcionando al ralentí, con un consumo de 0,4 a 0,7 litros/hora. Estas cifras, aunque no sean altas, representan un consumo considerable si se computan de forma acumulada en todos los tiempos de parada realizados.

Es importante resaltar que la práctica frecuente de paradas intermedias no perjudica al motor de arranque. En los motores de arranque modernos no se produce el desgaste del motor de arranque que se registraba en los más antiguos y que obligaba a su prematuro cambio. Los motores de arranque modernos tienen una duración media de 200.000 arranques, es decir, que con una media de un arranque por kilómetro pueden recorrerse 200.000 kilómetros.

Volver al principio

5.8. Obstáculos a sortear en la conducción

Al paso por un cruce hay que tener una buena visibilidad de la situación y del panorama del tráfico, para poder adoptar una velocidad responsable. Elegir la marcha adecuada así como la velocidad y aceleración exactas previenen las frenadas innecesarias, para tener que volver después a realizar las correspondientes aceleraciones.

Rotondas

Es importante que al acercarse a una rotonda, de la misma forma que cuando se trata de una curva, se adopte una velocidad adecuada al trazado de la misma, lo que economizará carburante e incrementará la seguridad en la maniobra.

Se habrá de proceder asimismo, al entrar en una rotonda, a realizar un reconocimiento de la misma, y anticipar sus características más importantes, como pueden ser:

- La anchura de la calzada
- Lo cerrado de las curvas
- La existencia de un carril para bicicletas
- La existencia de un espacio libre para bicicletas o peatones
- La presencia de otros vehículos en circulación o en espera

Al entrar en una rotonda, se tiene que prestar especial atención a los vehículos que circulen por la misma, cediéndoles el paso si fuera necesario, al tener éstos prioridad sobre el vehículo que se incorpora.

La salida de la rotonda se realizará con la anticipación necesaria, señalizando la operación y cambiando de carril en el caso de que ésta presente varios carriles en su trazado.

Adelantamientos y marcha en paralelo

El adelantamiento debe tener siempre una utilidad. Si el conductor al adelantar solamente consigue avanzar un par de puestos en la cola, la ganancia de tiempo es nula, el gasto de combustible es alto y la seguridad en general se compromete. También debe evitarse adelantar para saltar de un hueco a otro.

Debe tenerse siempre presente que el adelantamiento es una de las maniobras más peligrosas.

El adelantamiento puede hacerse, en principio, a una velocidad relativamente alta y a largas marchas. Pero si la seguridad lo exige y es necesaria una buena aceleración, interesa cambiar a una marcha menor a fin de revolucionar en mayor medida el motor y ganar así en efectividad a la hora de realizar la aceleración del vehículo, sin tener en cuenta transitoriamente el consumo.

Al adelantar, es importante que haya espacio y tiempo suficiente para realizar la maniobra de adelantamiento.

También en este caso es de la máxima importancia la distancia de seguridad. En principio, en una técnica de adelantamiento bien ejecutada, seguridad y medio ambiente van de la mano. Si el conductor se cerciora de que existe margen para adelantar con seguridad, no necesita realizar una aceleración innecesariamente intensa, y en la mayoría de los casos puede adelantar sin peligro con un incremento de velocidad de 10 a 20 km/hora (teniendo en cuenta como es natural las velocidades máximas).

Cuando se rodea un obstáculo como, por ejemplo, vehículos aparcados o barreras que pueda haber en la calzada, es importante que el conductor tenga en cuenta el tiempo y espacio de que dispone para esquivar el obstáculo. Otra vez es de la mayor importancia una buena visión de la situación del tráfico, la anticipación a tiempo y una distancia de seguridad lo suficientemente amplia.

Detención

Cuando se circula en el automóvil y se procede a efectuar una detención, por ejemplo ante un control de una autopista de peaje, se hará de la siguiente forma:

Anticipar la operación prestando atención a las señales de indicación.

Levantar el pie del acelerador y dejar el coche rodar por su propia inercia.

Efectuar las pequeñas correcciones necesarias para acomodar la velocidad con el freno de pie.

Reducir de marchas si se precisa en última instancia: si en los últimos metros, el motor se encuentra a un régimen excesivamente bajo de revoluciones (aproximadamente 1.500 rpm), se reducirá a marchas más cortas para evitar que se cale el motor. Si el régimen de revoluciones no está demasiado bajo, no se realizará la reducción de marchas, para evitar el uso innecesario del embrague y de la caja de cambios, así como el consumo inútil de combustible que supone pasar por el punto muerto.

Detención y parada final.

Al finalizar la marcha, si se ha circulado en condiciones particularmente exigentes para el motor (tráfico urbano denso, altas velocidades en carretera...), es conveniente dejar el motor girando a ralentí unos segundos antes de pararlo.

Maniobras especiales

Antes y durante la realización de cada maniobra especial, el conductor debe cerciorarse de que la misma puede llevarse a cabo sin poner en peligro al resto de la circulación, obstaculizarla o paralizarla

innecesariamente.

El estorbo al paso del resto de la circulación da también lugar a un consumo innecesario de combustible por parte de los demás usuarios del tráfico. Dicho con otras palabras: debe haber espacio suficiente para poder realizar la maniobra especial. Esto significa que también en la ejecución de estas maniobras, hay que contar con una buena visión de la situación del tráfico, la previsión y una observación atenta son extremadamente importantes.