

# Policía Local

TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN EN EMERGENCIAS  
“Aspectos Teóricos”



Autores:

Alfonso López Jurado  
Manuel López Gálvez



AUTORES Y EDICIÓN:

© ALFONSO LÓPEZ JURADO / MANUEL LÓPEZ GÁLVEZ

Policía Local Osuna (Sevilla)

Policía Local Puente Genil (Córdoba)

Nº de Depósito Legal

**CO 2336-2017**

COLABORA/DISTRIBUYE

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Número de registro: **1801015247560**

**Sindicato Independiente de Policía de Andalucía**

### **EJEMPLAR DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA**

Esta publicación, en su versión impresa y electrónica se divulga y distribuye con la colaboración de SIP-AN, Sindicato Independiente de Policía Local de Andalucía, con la intención de reciclar y perfeccionar en esta materia a los diferentes Policías Locales tanto de nuestra Comunidad Autónoma como del resto de Comunidades. Se publica electrónicamente como publicación electrónica en la página web del Sindicato Independiente de Policía de Andalucía SIPAN, [www.sip-an.es](http://www.sip-an.es), en la sección biblioteca virtual, apartado publicaciones de Interés Policial, estando disponible para su visualización e impresión de cuantos usuarios estén interesados en sus contenidos

© Reservados todos los derechos del Autor, Queda autorizada su impresión y  
difusión por cualquier tipo de medio.

# EPÍLOGO

## Técnicas de Conducción en Emergencias (Aspectos teóricos)

El objetivo de esta publicación es facilitar un conocimiento en profundidad al conductor de vehículos sobre la conducción en situaciones de emergencia, y el control de los riesgos específicos.

Dicho objetivo lo constituye el concienciar al lector sobre la importancia y gran responsabilidad que implica el conducir vehículos de emergencia, así como la del óptimo desplazamiento dentro del habitáculo del vehículo en las ciudades y demás zonas de conducción de los mismos. La finalidad de todo ello sería la de evitar los altos índices de accidentes de tránsito en los vehículos de emergencias, logrando una conducción más segura y eficiente al transitar en las vías durante el desempeño de sus funciones y sobre todo en los vehículos que son detenidos para el auxilio y protección de los usuarios de las vías.

Con todo esto se pretende conseguir, que los conductores de dichos vehículos operen eficientemente, aplicando las técnicas y métodos de conducción a la defensiva así como mostrar las ejecuciones llevadas a cabo en la conducción táctica.



# ÍNDICE

1. Normativa .....	5
2. El vehículo y sus elementos .....	9
3. Técnicas de Conducción.....	15
4. Maniobras Operativas de Emergencia con un Vehículo Policial .....	33
5. Recomendaciones en la Conducción de Vehículos de Emergencia.....	36
6. Conducción Eficiente.....	38
7. Bibliografía .....	42

# 1. Normativa

## Ley sobre el Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial

### Artículo 9 Usuarios, conductores y titulares de vehículos

1. Los usuarios de la vía están obligados a comportarse de forma que no entorpezcan indebidamente la circulación, ni causen peligro, perjuicios o molestias innecesarias a las personas, o daños a los bienes.
2. Los conductores deben utilizar el vehículo con la diligencia, precaución y no distracción necesarias para evitar todo daño, propio o ajeno, cuidando de no poner en peligro, tanto a sí mismos como a los demás ocupantes del vehículo y al resto de usuarios de la vía.

El conductor deberá verificar que las placas de matrícula del vehículo no presentan obstáculos que impidan o dificulten su lectura e identificación.

### Artículo 25 Vehículos en servicios de urgencia

Tendrán prioridad de paso sobre los demás vehículos y otros usuarios de la vía los vehículos de servicio de urgencia públicos o privados, cuando se hallen en servicio de tal carácter, así como los equipos de mantenimiento de las instalaciones y de la infraestructura de la vía y los vehículos que acudan a realizar un servicio de auxilio en carretera. Podrán circular por encima de los límites de velocidad establecidos y estarán exentos de cumplir otras normas o señales, en los casos y con las condiciones que reglamentariamente se determinen.

## Reglamento General de Vehículos

### Artículo 67. Vehículos prioritarios.

Tendrán prioridad de paso sobre los demás vehículos y otros usuarios de la vía los vehículos de servicios de urgencia, públicos o privados, cuando se hallen en servicio de tal carácter. Podrán circular por encima de los límites de velocidad y estarán exentos de cumplir otras normas o señales en los casos y con las condiciones que se determinan en esta Sección (artículo 25 del texto articulado).

Los conductores de los vehículos destinados a los referidos servicios harán uso ponderado de su régimen especial únicamente cuando circulen en prestación de un servicio urgente y cuidarán de no vulnerar la prioridad de paso en las intersecciones de vías o las señales de los semáforos, sin antes adoptar extremadas precauciones, hasta cerciorarse de que no existe riesgo de atropello a peatones y de que los conductores de otros vehículos han detenido su marcha o se disponen a facilitar la suya.

La instalación de aparatos emisores de luces y señales acústicas especiales en vehículos prioritarios requerirá autorización de la Jefatura Provincial de Tráfico correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en las normas reguladoras de los vehículos.

### Artículo 68. Facultades de los conductores de los vehículos prioritarios.

Los conductores de los vehículos prioritarios deberán observar los preceptos de este Reglamento, si bien, a condición de haberse cerciorado de que no ponen en peligro a ningún usuario de la vía, podrán dejar de cumplir bajo su exclusiva responsabilidad las normas de los Títulos II, III y IV, salvo las órdenes y señales de los agentes, que son siempre de obligado cumplimiento. Los conductores de dichos vehículos podrán igualmente, con carácter excepcional, cuando circulen por autopista o autovía en servicio urgente y no comprometan la seguridad de ningún usuario, dar media vuelta o marcha atrás, circular en sentido contrario al correspondiente a la calzada, siempre que lo hagan por el arcén, o penetrar en la mediana o en los pasos transversales de ésta. Los agentes de la autoridad responsable de la vigilancia, regulación y control del tráfico podrán utilizar o situar sus vehículos en la parte de la vía que resulte necesaria cuando presten auxilio a los usuarios de la misma o lo requieran las necesidades del servicio o de la circulación. Asimismo, determinarán en cada caso concreto los lugares donde deben situarse los vehículos de servicios de urgencia o de otros servicios especiales.

Tendrán el carácter de prioritarios los vehículos de los servicios de policía, extinción de incendios, protección civil y salvamento, y de asistencia sanitaria, pública o privada, que circulen en servicio urgente y cuyos conductores adviertan su presencia mediante la utilización simultánea de la señal luminosa, a que se refiere el artículo 173, y del aparato emisor de señales acústicas especiales, al que se refieren las normas reguladoras de los vehículos. Por excepción de lo dispuesto en el párrafo anterior, los conductores de los vehículos prioritarios deberán utilizar la señal luminosa aisladamente cuando la omisión de las señales acústicas especiales no entrañe peligro alguno para los demás usuarios.

Las infracciones a las normas de este precepto tendrán la consideración de graves, conforme se prevé en el artículo 65.4.c) del texto articulado.

#### Artículo 69. Comportamiento de los demás conductores respecto de los vehículos prioritarios

Tan pronto perciban las señales especiales que anuncien la proximidad de un vehículo prioritario, los demás conductores adoptarán las medidas adecuadas, según las circunstancias del momento y lugar, para facilitarles el paso, apartándose normalmente a su derecha o deteniéndose si fuera preciso.

Cuando un vehículo de policía que manifiesta su presencia según lo dispuesto en el artículo 68.2, se sitúa detrás de cualquier otro vehículo y activa además un dispositivo de emisión de luz roja o amarilla hacia adelante de forma intermitente o destellante, el conductor de éste deberá detenerlo con las debidas precauciones en el lado derecho, delante del vehículo policial, en un lugar donde no genere mayores riesgos o molestias para el resto de los usuarios, permaneciendo en su interior. En todo momento el conductor ajustará su comportamiento a las instrucciones que imparta el agente a través de la megafonía o por cualquier otro medio que pueda ser percibido claramente por aquél.

#### Artículo 111 Normas generales

Los vehículos de servicios de urgencia, públicos o privados, vehículos especiales y transportes especiales podrán utilizar otras señales ópticas y acústicas en los casos y en las condiciones que se determinan en los artículos siguientes de esta sección.

#### Artículo 112 Advertencias de los vehículos de servicios de urgencia

Los conductores de vehículos de los servicios de policía, extinción de incendios, protección civil y salvamento, y asistencia sanitaria, pública o privada, cuando circulen en servicio urgente, advertirán su presencia de conformidad con lo dispuesto en el artículo 68.2.

## Artículo 143 Señales con el brazo y otras

1. Los agentes de la autoridad responsable del tráfico que estén regulando la circulación lo harán de forma que sean fácilmente reconocibles como tales a distancia, tanto de día como de noche, y sus señales, que han de ser visibles, y sus órdenes deben ser inmediatamente obedecidas por los usuarios de la vía.

Tanto los agentes de la autoridad que regulen la circulación como la Policía Militar, el personal de obras y el de acompañamiento de los vehículos en régimen de transporte especial, que regulen el paso de vehículos y, en su caso, las patrullas escolares, el personal de protección civil y el de organizaciones de actividades deportivas o de cualquier otro acto, habilitado a los efectos contemplados en el apartado 4 de este artículo, deberán utilizar prendas de colores llamativos y dispositivos o elementos retrorreflectantes que permitan a los conductores y demás usuarios de la vía que se aproximen distinguirlos a una distancia mínima de 150 metros.

2. Como norma general, los agentes de la autoridad responsable del tráfico utilizarán las siguientes señales:

a) Brazo levantado verticalmente: obliga a detenerse a todos los usuarios de la vía que se acerquen al agente, salvo a los conductores que no puedan hacerlo en condiciones de seguridad suficiente. Si esta señal se efectúa en una intersección, no obligará a detenerse a los conductores que hayan entrado ya en ella.

La detención debe efectuarse ante la línea de detención más cercana o, en su defecto, inmediatamente antes del agente. En una intersección, la detención debe efectuarse antes de entrar en ella.

Con posterioridad a esta señal, el agente podrá indicar, en su caso, el lugar donde debe efectuarse la detención.

b) Brazo o brazos extendidos horizontalmente: obliga a detenerse a todos los usuarios de la vía que se acerquen al agente desde direcciones que corten la indicada por el brazo o los brazos extendidos y cualquiera que sea el sentido de su marcha. Esta señal permanece en vigor aunque el agente baje el brazo o los brazos, siempre que no cambie de posición o efectúe otra señal.

c) Balanceo de una luz roja o amarilla: obliga a detenerse a los usuarios de la vía hacia los que el agente dirija la luz.

d) Brazo extendido moviéndolo alternativamente de arriba abajo: esta señal obliga a disminuir la velocidad de su vehículo a los conductores que se acerquen al agente por el lado correspondiente al brazo que ejecuta la señal y perpendicularmente a dicho brazo.

e) Otras señales: cuando las circunstancias así lo exijan, los agentes podrán utilizar cualquier otra indicación distinta a las anteriores realizada de forma clara.

Los agentes podrán ordenar la detención de vehículos con una serie de toques de silbatos cortos y frecuentes, y la reanudación de la marcha con un toque largo.

3. Los agentes podrán dar órdenes o indicaciones a los usuarios mientras hacen uso de la señal V-1 que establece el Reglamento General de Vehículos, a través de la megafonía o por cualquier otro medio que pueda ser percibido claramente por aquéllos, entre los cuales están los siguientes:

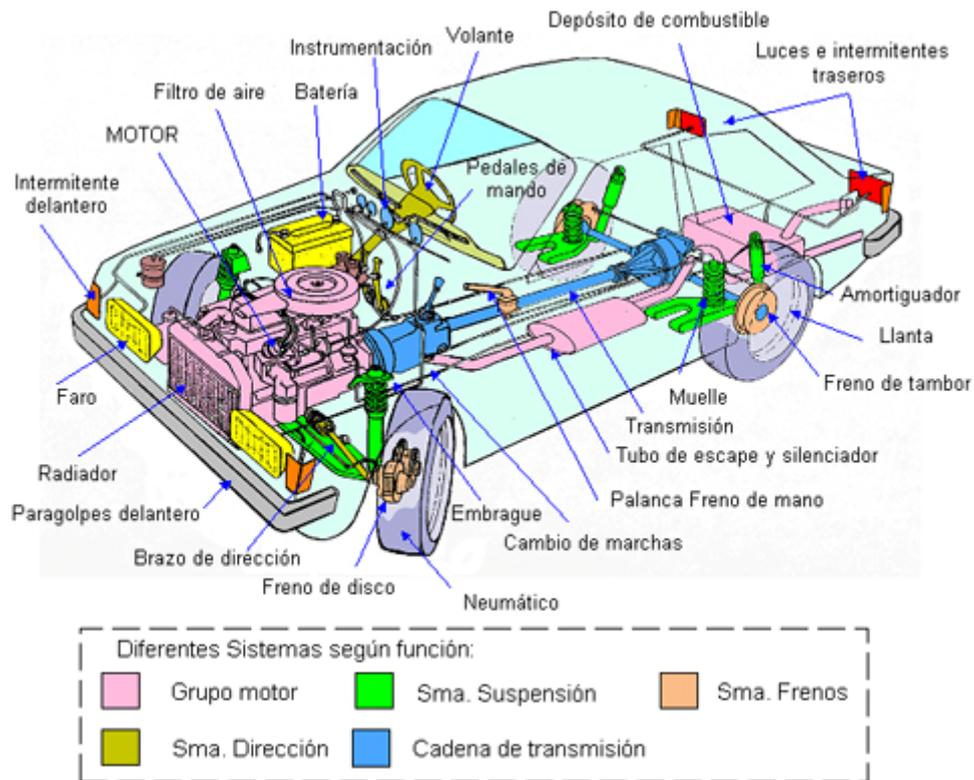
- a)** Bandera roja: indica que a partir del paso del vehículo que la porta, la calzada queda temporalmente cerrada al tráfico de todos los vehículos y usuarios, excepto para aquellos que son acompañados o escoltados por los agentes de la autoridad responsable de la regulación, gestión y control del tráfico.
- b)** Bandera verde: indica que, a partir del paso del vehículo que la porta, la calzada queda de nuevo abierta al tráfico.
- c)** Bandera amarilla: indica al resto de los conductores y usuarios la necesidad de extremar la atención o la proximidad de un peligro. Esta bandera podrá ser también utilizada por el personal auxiliar habilitado que realice funciones de orden, control o seguridad durante el desarrollo de marchas ciclistas o de cualquiera otra actividad, deportiva o no, en las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- d)** Brazo extendido hacia abajo inclinado y fijo: el agente desde un vehículo indica la obligación de detenerse en el lado derecho a aquellos usuarios a los que va dirigida la señal.
- e)** Luz roja o amarilla intermitente o destellante hacia delante: el agente desde un vehículo indica al conductor del que le precede que debe detener el vehículo en el lado derecho, delante del vehículo policial, en un lugar donde no genere mayores riesgos o molestias para el resto de los usuarios, y siguiendo las instrucciones que imparta el agente mediante la megafonía.

**4.** En ausencia de agentes de la circulación o para auxiliar a éstos, y en las circunstancias y condiciones establecidas en este reglamento, la Policía Militar podrá regular la circulación, y el personal de obras en la vía y el de acompañamiento de los vehículos en régimen de transporte especial podrá regular el paso de vehículos mediante el empleo de las señales verticales R-2 y R-400 incorporadas a una paleta, y, por este mismo medio, las patrullas escolares invitar a los usuarios de la vía a que detengan su marcha. Cuando la autoridad competente autorice la celebración de actividades deportivas o actos que aconsejen establecer limitaciones a la circulación en vías urbanas o interurbanas, la autoridad responsable del tráfico podrá habilitar al personal de protección civil o de la organización responsable para impedir el acceso de vehículos o peatones a la zona o itinerario afectados, en los términos del anexo II.

Cuando las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, en el ámbito de sus funciones, establezcan controles policiales de seguridad ciudadana en la vía pública, podrán regular el tráfico exclusivamente en el caso de ausencia de agentes de la circulación.

La forma y significado de las señales y órdenes de los agentes de la circulación se ajustarán a lo que establece el Catálogo oficial de señales de circulación. Estas señales figuran también en el anexo I.

## 2.El vehículo y sus elementos



Los automóviles modernos están compuestos por miles de partes, las cuales están dispuestas de tal manera que cumplen la función específica de desplazamiento del vehículo, sin embargo un auto no solamente está diseñado para esto, por eso está dividido en muchos sistemas, entre ellos encontramos: el sistema de escape, el sistema de apoyo, el motor, el sistema de dirección, el sistema de potencia, el sistema eléctrico, el sistema de refrigeración, el sistema de Aquí mostramos un gráfico con los sistemas y las partes que lo componen, es un gráfico bastante básico, pero intenta mostrar las partes principales del automóvil.

### Motor

El motor proporciona energía mecánica para mover el automóvil. La mayoría de los automóviles utiliza motores de explosión de pistones, aunque a principios de la década de 1970 fueron muy frecuentes los motores rotativos o rotatorios. Los motores de explosión de pistones pueden ser de gasolina o diesel.

### Motor de gasolina

Los motores de gasolina pueden ser de dos o cuatro tiempos. Los primeros se utilizan sobre todo en motocicletas ligeras, y apenas se han usado en automóviles. En el motor de cuatro tiempos, en cada ciclo

se producen cuatro movimientos de pistón (tiempos), llamados de admisión, de compresión, de explosión o fuerza y de escape o expulsión. En el tiempo de admisión, el pistón absorbe la mezcla de gasolina y aire que entra por la válvula de admisión. En la compresión, las válvulas están cerradas y el pistón se mueve hacia arriba comprimiendo la mezcla. En el tiempo de explosión, la bujía inflama los gases, cuya rápida combustión impulsa el pistón hacia abajo. En el tiempo de escape, el pistón se desplaza hacia arriba evacuando los gases de la combustión a través de la válvula de escape abierta.

El movimiento alternativo de los pistones se convierte en giratorio mediante las bielas y el cigüeñal, que a su vez transmite el movimiento al volante del motor, un disco pesado cuya inercia arrastra al pistón en todos los tiempos, salvo en el de explosión, en el que sucede lo contrario. En los motores de cuatro cilindros, en todo momento hay un cilindro que suministra potencia al hallarse en el tiempo de explosión, lo que proporciona una mayor suavidad y permite utilizar un volante más ligero.

El cigüeñal está conectado mediante engranajes u otros sistemas al llamado árbol de levas, que abre y cierra las válvulas de cada cilindro en el momento oportuno.

A principios de la década de 1970, un fabricante japonés empezó a producir automóviles impulsados por el motor de combustión rotativo (o motor Wankel), inventado por el ingeniero alemán Felix Wankel a principios de la década de 1950. Este motor, en el que la explosión del combustible impulsa un rotor en lugar de un pistón, puede llegar a ser un tercio más ligero que los motores corrientes.

## Carburación

En el carburador se mezcla aire con gasolina pulverizada. La bomba de gasolina impulsa el combustible desde el depósito hasta el carburador, donde se pulveriza mediante un difusor. El pedal del acelerador controla la cantidad de mezcla que pasa a los cilindros, mientras que los diversos dispositivos del carburador regulan automáticamente la riqueza de la mezcla, esto es, la proporción de gasolina con respecto al aire. La conducción a velocidad constante por una carretera plana, por ejemplo, exige una mezcla menos rica en gasolina que la necesaria para subir una cuesta, acelerar o arrancar el motor en tiempo frío. Cuando se necesita una mezcla extremadamente rica, una válvula conocida como estrangulador o ahogador reduce drásticamente la entrada de aire, lo que permite que entren en el cilindro grandes cantidades de gasolina no pulverizada.

## Encendido

La mezcla de aire y gasolina vaporizada que entra en el cilindro desde el carburador es comprimida por el primer movimiento hacia arriba del pistón. Esta operación calienta la mezcla, y tanto el aumento de temperatura como la presión elevada favorecen el encendido y la combustión rápida. La ignición se consigue haciendo saltar una chispa entre los dos electrodos de una bujía que atraviesa las paredes del cilindro.

En los automóviles actuales se usan cada vez más sistemas de encendido electrónico. Hasta hace poco, sin embargo, el sistema de encendido más utilizado era el de batería y bobina, en el que la corriente de la batería fluye a través de un enrollado primario (de baja tensión) de la bobina y magnetiza el núcleo de hierro de la misma. Cuando una pieza llamada ruptor o platinos abre dicho circuito, se produce una corriente transitoria de alta frecuencia en el enrollado primario, lo que a su vez induce una corriente transitoria en el secundario con una tensión más elevada, ya que el número de espiras de éste es mayor que el del primario. Esta alta tensión secundaria es necesaria para que salte la chispa entre los electrodos de la bujía. El distribuidor, que conecta el enrollado secundario con las bujías de los cilindros en la secuencia de encendido adecuada, dirige en cada momento la tensión al cilindro correspondiente. El ruptor y el distribuidor están movidos por un mismo eje conectado al árbol de levas, lo que garantiza la sincronización de las chispas.

## Motor diesel

Los motores diesel siguen el mismo ciclo de cuatro tiempos explicado en el motor de gasolina, aunque presentan notables diferencias con respecto a éste. En el tiempo de admisión, el motor diesel aspira aire puro, sin mezcla de combustible. En el tiempo de compresión, el aire se comprime mucho más que en el motor de gasolina, con lo que alcanza una temperatura extraordinariamente alta. En el tiempo de explosión no se hace saltar ninguna chispa —los motores diesel carecen de bujías de encendido—, sino que se inyecta el gasoil o gasóleo en el cilindro, donde se inflama instantáneamente al contacto con el aire caliente. Los motores de gasoil no tienen carburador; el acelerador regula la cantidad de gasoil que la bomba de inyección envía a los cilindros.

Los motores diesel son más eficientes y consumen menos combustible que los de gasolina. No obstante, en un principio se utilizaban sólo en camiones debido a su gran peso y a su elevado costo. Además, su capacidad de aceleración era relativamente pequeña. Los avances realizados en los últimos años, en particular la introducción de la turboalimentación, han hecho que se usen cada vez más en automóviles; sin embargo, subsiste cierta polémica por el supuesto efecto cancerígeno de los gases de escape (aunque, por otra parte, la emisión de monóxido de carbono es menor en este tipo de motores).

## Lubricación y refrigeración

Los motores necesitan ser lubricados para disminuir el rozamiento o desgaste entre las piezas móviles. El aceite, situado en el cárter, o tapa inferior del motor, salpica directamente las piezas o es impulsado por una bomba a los diferentes puntos.

Además, los motores también necesitan refrigeración. En el momento de la explosión, la temperatura del cilindro es mucho mayor que el punto de fusión del hierro. Si no se refrigeraran, se calentarían tanto que los pistones se bloquearían. Por este motivo los cilindros están dotados de camisas por las que se hace

circular agua mediante una bomba impulsada por el cigüeñal. En invierno, el agua suele mezclarse con un anticongelante adecuado, como etanol, metanol o etilenglicol. Para que el agua no hierva, el sistema de refrigeración está dotado de un radiador que tiene diversas formas, pero siempre cumple la misma función: permitir que el agua pase por una gran superficie de tubos que son refrigerados por el aire de la atmósfera con ayuda de un ventilador.

## Equipo eléctrico

El equipo eléctrico del automóvil comprende —además del sistema de encendido en el caso de los motores de gasolina— la batería, el alternador, el motor de arranque, el sistema de luces y otros sistemas auxiliares como limpiaparabrisas o aire acondicionado, además del cableado o arnés correspondiente. La batería almacena energía para alimentar los diferentes sistemas eléctricos. Cuando el motor está en marcha, el alternador, movido por el cigüeñal, mantiene el nivel de carga de la batería.

A diferencia de un motor de vapor, un motor de gasolina o diesel debe empezar a girar antes de que pueda producirse la explosión. En los primeros automóviles había que arrancar el motor haciéndolo girar manualmente con una manivela. En la actualidad se usa un motor de arranque eléctrico que recibe corriente de la batería: cuando se activa la llave de contacto (switch), el motor de arranque genera una potencia muy elevada durante periodos de tiempo muy cortos.

## Transmisión

La potencia de los cilindros se transmite en primer lugar al volante del motor y posteriormente al embrague (clutch) —que une el motor con los elementos de transmisión—, donde la potencia se transfiere a la caja de cambios o velocidades. En los automóviles de tracción trasera se traslada a través del árbol de transmisión (flecha cardán) hasta el diferencial, que impulsa las ruedas traseras por medio de los palieres o flechas. En los de tracción delantera, que actualmente constituyen la gran mayoría, el diferencial está situado junto al motor, con lo que se elimina la necesidad del árbol de transmisión.

## Embrague

Todos los automóviles tienen algún tipo de embrague. En los automóviles europeos suele accionarse mediante un pedal, mientras que en los estadounidenses suele ser automático o semiautomático. Los dos sistemas principales son el embrague de fricción y el embrague hidráulico; el primero, que depende de un contacto directo entre el motor y la transmisión, está formado por el volante del motor, un plato conductor que gira junto a éste y un disco conducido o de clutch situado entre ambos que está unido al eje primario o flecha de mando de la caja de cambios. Cuando el motor está embragado, el plato conductor presiona el disco conducido contra el volante, con lo que el movimiento se transmite a la caja de cambios. Al pisar el pedal del embrague, el volante del motor deja de estar unido al disco conducido.

El embrague hidráulico puede usarse de forma independiente o con el embrague de fricción. En este sistema, la potencia se transmite a través de un fluido aceitoso, sin que entren en contacto partes sólidas. En el embrague hidráulico, un disco de paletas (o impulsor) que está conectado con el volante del motor agita el aceite con suficiente fuerza para hacer girar otro disco similar (rotor) conectado a la transmisión.

## Caja de cambios

Los motores desarrollan su máxima potencia a un número determinado de revoluciones. Si el cigüeñal estuviera unido directamente a las ruedas, provocaría que sólo pudiera circularse de forma eficiente a una velocidad determinada. Para solventar este problema se utiliza el cambio de marchas, que es un sistema que modifica las relaciones de velocidad y potencia entre el motor y las ruedas motrices. En los automóviles europeos, el sistema más usado es la caja de cambios convencional, de engranajes desplazables. En los automóviles americanos se utilizan mucho más los sistemas Hydra-Matic y los convertidores de par o torsión.

Una caja de cambios convencional proporciona cuatro o cinco marchas hacia delante y una marcha atrás o reversa. Está formada esencialmente por dos ejes dotados de piñones fijos y desplazables de diferentes tamaños. El eje primario, conectado al motor a través del embrague, impulsa el eje intermedio, uno de cuyos piñones fijos engrana con el piñón desplazable del secundario correspondiente a la marcha seleccionada (salvo si la palanca está en punto muerto: en ese caso el eje secundario no está conectado con el intermedio). Para la marcha atrás hace falta un piñón adicional para cambiar el sentido de giro del eje secundario. En la marcha más alta, el eje primario queda unido directamente al secundario, girando a la misma velocidad. En las marchas más bajas y en la marcha atrás, el eje secundario gira más despacio que el primario. Cuando el eje secundario gira más rápido que el primario, se habla de overdrive o supermarcha, que permite aumentar la velocidad del automóvil sin que el motor exceda del número normal de revoluciones.

La transmisión de tipo Hydra-Matic combina el embrague hidráulico o convertidor de torsión con una caja de cambios semiautomática. Un regulador controlado por la presión ejercida sobre el pedal del acelerador selecciona las marchas a través de un sistema de válvulas distribuidoras de control hidráulico. El cambio Hydra-Matic proporciona dos o tres marchas hacia delante.

Los convertidores de par proporcionan un número ilimitado de relaciones de velocidad entre los ejes primario y secundario sin que se produzca ningún desplazamiento de engranajes. El convertidor de par es un mecanismo hidráulico que utiliza la potencia del motor para mover una bomba que a su vez impulsa chorros de aceite contra las aspas de una turbina conectada a las ruedas motrices.

## Diferencial

Cuando el automóvil realiza un giro, las ruedas situadas en el lado interior de la curva realizan un

recorrido menor que las del lado opuesto. En el caso de las ruedas motrices, si ambas estuvieran unidas a la transmisión directamente darían el mismo número de vueltas, por lo que la rueda externa patinaría; para evitarlo se utiliza un mecanismo llamado diferencial, que permite que una de las ruedas recorra más espacio que la otra. En el caso de los vehículos con tracción en las cuatro ruedas se utilizan dos diferenciales, uno para las ruedas delanteras y otro para las traseras.

## Suspensión, dirección y frenos

La suspensión del automóvil está formada por las ballestas, horquillas rótulas, muelles y amortiguadores, estabilizadores, ruedas y neumáticos. El bastidor del automóvil se puede considerar el cuerpo integrador de la suspensión. Está fijado a los brazos de los ejes mediante ballestas o amortiguadores. En los automóviles modernos, las ruedas delanteras (y muchas veces las traseras) están dotadas de suspensión independiente, con lo que cada rueda puede cambiar de plano sin afectar directamente a la otra. Los estabilizadores son unas barras de acero elástico unidas a los amortiguadores para disminuir el balanceo de la carrocería y mejorar la estabilidad del vehículo.

La dirección se controla mediante un volante montado en una columna inclinada y unido a las ruedas delanteras por diferentes mecanismos. La servodirección, empleada en algunos automóviles, sobre todo los más grandes, es un mecanismo hidráulico que reduce el esfuerzo necesario para mover el volante.

Un automóvil tiene generalmente dos tipos de frenos: el freno de mano, o de emergencia, y el freno de pie o pedal. El freno de emergencia suele actuar sólo sobre las ruedas traseras o sobre el árbol de transmisión. El freno de pie de los automóviles modernos siempre actúa sobre las cuatro ruedas. Los frenos pueden ser de tambor o de disco; en los primeros, una tira convexa de amianto (asbesto) o material similar se fuerza contra el interior de un tambor de acero unido a la rueda; en los segundos, se aprietan unas pastillas (balatas) contra un disco metálico unido a la rueda.

## Tendencias actuales

A comienzos del siglo XXI, los automóviles se enfrentan a dos desafíos fundamentales: por un lado, aumentar la seguridad de los ocupantes para reducir así el número de víctimas de los accidentes de tráfico, ya que en los países industrializados constituyen una de las primeras causas de mortalidad en la población no anciana; por otro lado, aumentar su eficiencia para reducir el consumo de recursos y la contaminación atmosférica, de la que son uno de los principales causantes.

En el primer apartado, además de mejorar la protección ofrecida por las carrocerías, se han desarrollado diversos mecanismos de seguridad, como el sistema antibloqueo de frenos (ABS) o los airbags. En cuanto al segundo aspecto, la escasez de petróleo y el aumento de los precios del combustible en la década de 1970 alentaron en su día a los ingenieros mecánicos a desarrollar nuevas tecnologías para reducir el consumo de los motores convencionales (por ejemplo, controlando la mezcla aire-combustible mediante microprocesadores o reduciendo el peso de los vehículos) y a acelerar los trabajos en motores

alternativos. Para reducir la dependencia del petróleo se ha intentado utilizar combustibles renovables: en algunos países se emplean hidrocarburos de origen vegetal, y también se estudia el uso de hidrógeno, que se obtendría a partir del aire utilizando, por ejemplo, la energía solar. El hidrógeno es un combustible muy limpio, ya que su combustión produce exclusivamente agua.

### Nuevos tipos de motores

Entre las alternativas a los motores de explosión convencionales, los motores eléctricos parecen ser los más prometedores. El motor de turbina continúa sin resultar práctico a escala comercial por sus elevados costes de fabricación y otros problemas; el motor Stirling modernizado presenta todavía obstáculos técnicos, y el motor de vapor, con el que se experimentó en las décadas de 1960 y 1970, demostró ser poco práctico. Por otra parte, el motor rotativo Wankel, cuyo consumo es inherentemente mayor, ha seguido produciéndose en pocas cantidades para aplicaciones de alta potencia.

Los importantes avances en la tecnología de baterías han permitido fabricar automóviles eléctricos capaces de desarrollar velocidades superiores a los 100 km/h con una gran autonomía. Este tipo de vehículos es extremadamente limpio y silencioso, y resulta ideal para el tráfico urbano. Además, como la mayoría de las centrales eléctricas utiliza carbón, el uso masivo de los vehículos eléctricos reduciría la demanda de petróleo. La desventaja de los automóviles eléctricos es su elevado coste actual (que, entre otras razones, es ocasionado por el bajo número de unidades producidas) y la necesidad de crear una infraestructura adecuada para recargar las baterías.

## 3. Técnicas de Conducción

La conducción está definida por los psicólogos como una actividad compleja. Sin embargo, casi nunca nos sentamos al volante con la predisposición y capacidad de alerta que requiere la conducción de un automóvil. Circulamos habitualmente con una actitud equivalente a la de cualquier actividad rutinaria y la conducción se convierte en una sucesión de costumbres que hemos ido adquiriendo con el tiempo y que en muchos casos se han convertido en “vicios” bastante perniciosos. Es importante que cambiemos esos “vicios” por buenas costumbres. De la misma manera que un tenista coge la raqueta de una manera determinada para el revés y de otra para el “drive”, un conductor debe procurar preparar todos sus movimientos antes de llevar a cabo una acción. La base de una buena técnica está en la posición que adoptemos al volante porque es la que nos condiciona el acceso a los diferentes mandos y la que nos permite disponer de una mejor o peor percepción y una mayor o menor visibilidad.

Debemos sentarnos de manera que nos sintamos cómodos, pero sin descuidar que la postura nos deje plena libertad de movimientos. Para colocarnos correctamente, primero mediremos la distancia de las piernas, regulando la banqueta hasta que con el embrague pisado a fondo tengamos la rodilla ligeramente flexionada. Ahora actuaremos sobre el respaldo, para regular la distancia de las manos al volante. Aquí la referencia que utilizaremos es que con la espalda bien apoyada en el asiento seamos capaces de apoyar la

muñeca en el centro de la parte superior del volante, con objeto de que, al empuñar el volante con la mano en ese punto, el codo también quede ligeramente flexionado. Ir demasiado lejos en una zona de curvas nos obliga a despegar la espalda del asiento para llegar bien al volante, con lo que acabamos usando el volante más para no caernos que para conducir.

Ya que la naturaleza nos ha dotado de dos manos, no tiene sentido que nos empeñemos en manejar el volante sólo con una. Igual que en el colegio nos decía el profesor que no se nos iba a caer la cabeza cuando la apoyábamos en una mano, mientras con la otra escribíamos, ahora podemos aplicar un principio similar. La palanca de cambios no va a salir disparada por la ventanilla si la soltamos. Las manos, en línea recta, deben colocarse en una posición enfrentada y siempre por encima de la línea media del volante. Tampoco debemos empuñar el volante como si se tratara del mango de una pala. Nunca debemos meter el pulgar por dentro del aro.

Antes de abordar una curva, debemos establecer una secuencia de los movimientos lógica y eficaz. Lo correcto sería: frenar, cambiar de marcha si es necesario, preparar las manos y comenzar el giro. ¿Qué significa “preparar la manos”? Pues muy sencillo, situarlas en la posición que nos permita ahorrar movimientos y que éstos sean lo más eficaces posible. Las curvas rápidas no requieren ninguna preparación especial. Sin embargo, en curvas que os exijan un giro de volante cercano o superior a media vuelta las cambiaremos de postura para ahorrar gestos.

Por ejemplo, si la curva es a derechas, subiremos la mano derecha a la parte superior del aro del volante, comenzando a tirar con esta hacia abajo, mientras la izquierda acompaña el movimiento descendente resbalando sobre el volante. Una vez que la mano derecha alcanza aproximadamente la posición de las “cuatro”, toma el relevo la izquierda que empuja hacia arriba, hasta que lleguemos con ella a las “doce”. La mano derecha habrá seguido un camino paralelo a la izquierda, hasta encontrarse ambas arriba, volviendo a empezar si el giro requiriese más vueltas de volante.

El campo de visión humano es muy amplio. Ver, vemos con un ángulo de casi 180°, pero mirar, sólo miramos a un punto concreto y ésa es la clave. Inconscientemente siempre llevamos el coche a donde miramos; es por eso por lo que la vista del conductor debe centrarse siempre en el punto más lejano posible y en la dirección que vayamos a tomar.

Cuando circulamos en caravanas rápidas por carretera, es tentador fijar la vista en la matrícula del coche que nos precede, con lo que cualquier retención brusca nos dejara sin tiempo de reacción. Si, por el contrario, buscamos el punto más lejano posible, las luces de freno que se enciendan doscientos o trescientos metros delante nos pondrán en guardia y podremos anticiparnos a cualquier incidente.

Ante un obstáculo en la carretera, una retención brusca o la irrupción de un peatón en nuestra trayectoria, sin distancia suficiente para detenernos, debemos inmediatamente pasar a buscar una trayectoria alternativa fijando la mirada en ese punto alternativo. Es la única manera de evitar la colisión o el atropello. El automóvil es la máquina más vengativa que existe, todo lo que le hagamos nos lo acaba devolviendo. Es importante por ello que todos nuestros gestos con volante y pedales sean suaves y progresivos. Frenazos, acelerones y volantazos no hacen sino provocar bruscas transferencias de masas longitudinales y laterales, que descomponen la estabilidad y comprometen la adherencia de los neumáticos. Las transiciones entre la frenada antes de la curva, el inicio del giro y la aceleración a la salida deben hacerse de manera ordenada y lo más progresiva posible.

## Posición en la Conducción

### POSICIÓN MÁS ADECUADA PARA CONDUCIR



La posición de conducción o *al volante*, como suele decirse, empieza realmente cuando después de regular el asiento, reposacabezas, espejos y cinturón de seguridad decidimos arrancar el vehículo. Para ello, primero, desbloquearemos el volante tras girarlo hacia la izquierda a la vez que giramos la llave (si el coche no es automático) y, segundo, comprobaremos que podemos girarlo hacia los lados antes de iniciar la marcha e incorporarnos a la circulación.

El volante es el principal elemento de dirección, generalmente en forma de aro, con el que el conductor, desde su posición, dirige la trayectoria del vehículo. Si bien, llevarlo ajustado en altura (como vimos tras regular el asiento) y conociendo la manera correcta de coger el volante, sus movimientos básicos y en definitiva, aplicando una serie de técnicas durante la conducción, conseguiremos una conducción más cómoda y, por tanto, más segura.

En primer lugar, la posición del conductor frente al volante le debe permitir que al extender sus brazos sin rigidez, sus muñecas reposen sobre la parte alta del volante. Por otro lado, para completar la postura correcta, sus hombros no deben separarse de la parte alta del respaldo sin detrimento de su visión hacia adelante o hacia la información que le proporcionan los mandos del vehículo. Otro dato, no menos importante es que antes de exceder en altura es preferible bajar el volante y el asiento y así dejar más espacio entre la parte alta de la cabeza y techo del vehículo, consiguiendo así más seguridad en caso de vuelvo.

La conducción requiere estar seguro primero de saber dominar los mandos del vehículo y para ello, volante, manos y brazos del conductor tienen que ser uno, como si estuviesen unidos. Y digo esto por dos razones: La primera, porque el volante debe ser manejado por las dos manos durante cualquier maniobra, salvo que una de ellas tenga que utilizar la palanca de velocidades u otro mando previo a la maniobra. Afortunadamente, hoy en día, casi todos los coches te permiten acceder al resto de dispositivos del vehículo sin necesidad de quitar una de las manos del volante. La otra razón es que

conducir con una mano por comodidad, además de potenciar una distracción, puede restar tiempo a la hora de realizar cualquier maniobra y, por consiguiente, mayor posibilidad de sufrir un siniestro vial.

Las posiciones correctas de las manos sobre el volante consisten en situarlas, comparando el volante con un reloj y sus manillas con las manos, entre las diez y diez y las tres menos cuarto. Cuando digo: sobre el volante, me refiero a que hay que agarrarlo de forma que no se resbale mientras se gira hacia los lados ni tampoco de manera que provoque tensión en los brazos pues éstos no tienen por qué estar rígidos. Hoy en día, gracias a la dirección asistida en los vehículos no se necesita emplear la fuerza.

Además, en el agarre hay un detalle que no quiero pasar por alto y son la posición de los dedos pulgares, de tal manera, que éstos queden por fuera apoyados sobre el marco del círculo evitando que queden por debajo del volante. Ya, que, según los expertos, (aunque creo que, a día de hoy, hemos ganado mucho en estabilidad y suspensión del vehículo), debido a las vibraciones del sistema de la dirección del coche por la configuración del terreno pueden provocar en nuestra espalda, en el caso de pasar por un badén o socavón, una lesión cervical o agravarse este tipo lesiones en el caso de impacto contra otro vehículo, frenada brusca o cualquier maniobra de respuesta inmediata.

### Cómo mover el volante con seguridad

La conducción requiere el buen uso o manejo del volante para controlar de forma segura la dirección del vehículo. Para ello, si dividimos el volante en dos medias porciones, trazando una línea imaginaria como si fuese el diámetro de una circunferencia, y las manos en la posición de las tres menos cuarto, si movemos los brazos de izquierda a derecha o al revés, dependiendo de la amplitud del trazado, conseguiremos tomar una curva suave sin esfuerzo.

En vías interurbanas, con curvas cerradas, con un giro de radio más pronunciado, se procedería de la siguiente forma: Si la curva es hacia la derecha, giraremos con firmeza el volante colocando la mano derecha tras su desplazamiento (siguiendo con el ejemplo del reloj) de las tres a las doce para tirar del volante hacia abajo y como mucho hasta las seis. La mano izquierda permanecería abierta en las nueve y preparada para ceder más si es necesario o para deshacer el giro. Por otro lado, si la curva es a la izquierda, los giros se realizarían al revés que a la derecha. Todo ello, teniendo en cuenta que tenemos que facilitar el retroceso del volante hasta su posición normal quedando una mano en su posición correcta y la otra girando tras su desplazamiento desde su zona más alta.

No obstante, este tipo de maniobras tanto si son nuevas para nosotros como si tenemos poca experiencia conviene primero realizar unas prácticas en vías no abiertas al tráfico o incluso en casa simulando con el uso de un plato de una vajilla un volante para saber cómo realizar los movimientos correctamente y así durante la conducción evitar cualquier situación de riesgo que se nos presente como, por ejemplo, una posible maniobra evasiva incorrecta ante la presencia de un animal, un cambio brusco del trazado no señalizado o no conocido, ante la irrupción de un peatón en la calzada, una retención de vehículos por imperativos del tráfico, etcétera.

Otro factor a tener en cuenta es que las distracciones en la conducción pueden estar motivadas, en parte, por un uso indebido del volante. Todavía recuerdo, de entre aquellos vídeos antiguos de la DGT, alertando sobre la falta de atención al volante, y como causa de siniestro vial, el hecho de intentar echar un insecto del interior del vehículo o quitarse el conductor mientras conduce una prenda de abrigo por exceso de calor. Son situaciones que pueden evitarse cumpliendo con la responsabilidad al volante y con

las normas de circulación en cuanto a una parada por emergencia para no poner en peligro nuestra vida y la de los demás.

Para terminar, la posición de conducción correcta requiere ir atento, evitando el exceso de confianza y siempre con todos los sentidos, y no sólo para controlar mejor el vehículo, sino también para que los sistemas de seguridad pasiva del vehículo como, por ejemplo, el airbag no nos cause lesiones indirectas. Por tanto, si quieres disfrutar del paisaje o ir cómodo durante el viaje, ve de pasajero o bien, utiliza un transporte público pero no pongas en riesgo, por unos segundos, tu vida. Al volante, utiliza las dos manos.

## Contravolante

El contra volante es un término coloquial que hace referencia al uso deliberado del sobreviraje con la intención de hacer girar un automóvil rápidamente sin perder movimiento. Fue muy común su uso en los rallies, cuando se usaban mayoritariamente coches con tracción trasera, donde el conductor conseguía que el automóvil se desplazara lateralmente en curvas cerradas. También es una técnica muy usada actualmente en el drifting, para conseguir evitar perder el control sobre el vehículo.

Dicha técnica funciona mejor sobre superficies sueltas, donde la fricción entre los neumáticos y la carretera no es muy alta, pero también se puede hacer uso de ella sobre asfalto ó cemento si el motor tiene suficiente potencia como para mantener la velocidad de las ruedas. En ese caso, se recomienda una baja presión de aire en los neumáticos para evitar problemas durante y tras la maniobra. Antes de llegar a la curva, se gira el volante en su sentido suave pero rápidamente, para causar que el movimiento rotatorio induzca a la parte trasera del vehículo a deslizarse hacia afuera. Se aplica potencia para provocar un movimiento lateral mayor. Al mismo tiempo, se gira el volante totalmente en dirección contraria para mantener al coche por la trazada deseada. Cuando el automóvil alcance la curva, este ya habrá girado gran parte del ángulo necesario, desplazándose lateralmente pero con una ínfima pérdida de velocidad. Al dar gas suavemente, el vehículo acelerará hacia el giro y después a través de él, rebajando gradualmente la componente lateral del viaje. Al final, el giro habrá sido negociado a una velocidad mucho mayor que si hubiera sido tomada de un modo normal. En manos experimentadas, el resultado es un movimiento drástico y fluido que aparenta ser muy natural. Cuando no se ejecuta correctamente, parece todo lo contrario.

En los coches de tracción delantera, hay muy poca tendencia natural para que las ruedas traseras pierdan tracción, pues no transmiten potencia. En consecuencia, muchas veces esos vehículos están reglados con una desviación de frenado con mucha fuerza en los frenos traseros, permitiendo al conductor controlar la tracción con el freno. Dicha desviación puede ser controlada por el mismo conductor usando una palanca manual. El freno de pie izquierdo es la técnica preferida para usar el contra volante en los vehículos de tracción delantera.

## Doble Embrague

En automovilismo el doble embrague es una maniobra que se realiza en algunos coches, pero principalmente en camiones con cambio manual, que consiste en acelerar el motor al desembragar para

reducir a una marcha más corta, con la intención de que al embragar de nuevo la velocidad de rotación del motor sea lo más próxima a la que tendría en la nueva marcha, para evitar problemas de sincronización. El proceso requiere práctica, por ejemplo, si subimos con nuestro vehículo una cuesta en 3ª velocidad y queremos pasar a 2ª para obtener más fuerza, primero colocamos la palanca de cambio de velocidades en punto muerto y, con el pedal del embrague suelto, damos un toque al acelerador para igualar las revoluciones del motor a las que tendríamos en 2ª a esa misma velocidad del vehículo. A continuación pisamos nuevamente el embrague, metemos 2ª velocidad y aceleramos de nuevo. Esto, por supuesto, en apenas 1 segundo. En automóviles no suele ser necesario ya que suelen llevar las marchas sincronizadas, pero sí en algunos vehículos pesados (camiones, autobuses, tractores, etc.) para desacoplar y acoplar la transmisión debido a que por su tamaño y peso (hasta 400 kg) acumulan demasiada inercia. También puede ser de gran ayuda en vehículos antiguos que no tengan las marchas sincronizadas, ya que al reducir ayudaremos a que las marchas entren de forma más suave. Esta maniobra ha caído en desuso en los últimos años debido a las cajas de cambio sincronizadas. Éstas se encargan de igualar la velocidad de los distintos ejes, primario -el del motor- y secundario. La técnica del doble embrague se suele confundir con la del "punta tacón", que consiste en, con el mismo pie, frenar mientras se dan toques de acelerador a la hora de reducir marchas, con el objetivo facilitar su inserción.

## Freno de Mano en Curva

Utilizar el freno de mano para girar te permite reducir el ángulo de giro del coche en una curva cerrada o realizar trompos: bruscos giros de 180° que te permiten hacer cambios de sentido sin tener que hacer ninguna maniobra. No es difícil, pero requiere práctica para dominarlo. El efecto se logra echando el freno de mano para bloquear las ruedas traseras, lo cual hace que el coche derrape. En cuanto el coche apunte en la dirección correcta, hay que quitar el freno de mano y salir acelerando. Esta es una práctica utilizada en carreras para efectuarla hay que estar muy bien entrenado por que una frenada en el momento menos ideal el accidente lo tienes asegurado. En definitiva lo que se provoca es un sobreviraje con posibles consecuencias fatales.

## Freno Motor

El freno de motor es el acto de usar la fuerza de oposición al movimiento presente en un motor de combustión interna para disipar la energía que el mismo genera y detener así un vehículo. Este sistema de frenado es vital para la operación de los vehículos de carga pesada, ya que es el más efectivo sistema de frenado que se puede utilizar a altas velocidades sin someter a la máquina a grandes esfuerzos, que, a la larga, resultan nocivos para ésta.

La compresión de gas y de vapor precisa de energía como se describe en las teorías de la química física y de la termodinámica. La compresión en un motor se lleva a cabo por el momento de inercia del vehículo y por el momento angular del volante de inercia. Cuando un conductor activa un sistema de frenado por motor este último se transforma en un compresor de aire capaz de absorber la energía cinética proveniente de las ruedas del vehículo y así reducir la velocidad sin someter al sistema de frenos a sobre esfuerzos propios de los vehículos de carga pesada.

El frenado ocurre por la transformación de la energía cinética propia del movimiento del vehículo en movimiento través del tren motriz hasta llegar al motor en donde por medio de un artificio mecánico que transforma el motor en un compresor de aire y se convierte esta energía en calor al comprimir el aire que fue capturado dentro del motor en la carrera de admisión. Dicha conversión de energía ocurre porque los motores de combustión interna de cuatro tiempos necesitan comprimir la mezcla de combustible antes de la ignición, para conseguir energía mecánica de la expansión. Los motores diesel son adiabáticos y no tienen bujías, y usan la energía transmitida al aire durante la compresión para prender directamente la mezcla cuando se inyecte el combustible.

Cuando se activa el freno del motor, se altera la operación de las válvulas de escape del motor, de modo que este funciona como compresor de aire absolvedor de potencia. De esta manera se produce una acción de retardo o desaceleración en las ruedas propulsoras del vehículo, que permite controlar mejor el vehículo sin usar el freno de servicio.

El freno de motor fue creado por Clessie Cummins después de sufrir un accidente que casi le cuesta la vida por un recalentamiento en el sistema de frenado de un camión el cual el conducía.

En el caso de los motores diesel, cuyos mecanismos no incluyen la carburación, la forma más común de frenar con el motor consiste en disminuir su compresión mediante la liberación de aire comprimido, lo cual solo es posible para equipos pesados de carga.

Este sistema, está caracterizado porque consta de una carcasa de hierro fundido que contiene las válvulas solenoides de control, dispuestos en la parte superior del tren de balancines. Una vez se cumplen las condiciones para la aplicación del freno, dichos solenoides son electrizados ya sea por el módulo de control electrónico en los motores más recientes o por activación directa desde la cabina en máquinas más antiguas. Una vez que la válvula solenoide es activada, permite el paso del aceite hacia la cámara del pistón maestro, luego este empuja el aceite hacia otro pistón llamado "esclavo", este circuito hidráulico está diseñado para abrir parcialmente las válvulas de escape del motor cerca del final de la carrera de compresión, dicha fase en la que normalmente se cierran para proporcionar mayor energía, las válvulas de escape se cierran justo después de que el pistón baja, al alterar la operación de las válvulas de escape, se produce la liberación adiabática de cierto volumen de aire muy comprimido que se se escapa a través de los múltiples y sale por el escape hacia la atmósfera, y de esta forma se evita que la energía regrese al pistón del motor en la carrera de empuje descendente, por lo tanto, el pistón viaja en carrera de descenso creando un vacío en la cámara, de este modo, no se produce combustión ni se aplica una fuerza firme sobre el pistón, dejando escapar aire una y otra vez en ciclos repetitivos hasta conseguir disipar la fuerza motriz, reduciendo así la frecuencia de explosiones del motor, esta pérdida de energía se toma de las ruedas traseras, las cuales proporcionan la acción de frenado del vehículo.

El freno de motor no aumenta el desgaste del motor diesel. Puede ser usado en bajadas y curvas por varios kilómetros sin ser desconectado. Además de ayudar en el frenado en curvas y bajar pendientes fuertes con seguridad, resulta sumamente efectiva y redundante en notables ahorros en los costos de mantenimiento, debido a que los sistemas de frenado hidráulicos se usan menos. Este es un dispositivo desacelerador de la marcha, no de parada del vehículo. De esta manera se produce una acción de retardo o desaceleración en las ruedas propulsoras, que permite controlar mejor el vehículo sin usar el freno de servicio. No sustituye el sistema de frenado de servicio. Deben usarse los frenos de servicio para detener el vehículo totalmente. Siempre active el freno de motor antes de comenzar la pendiente para asegurarse de que efectivamente funcionan. Si la pendiente aumenta, disminuya las marchas que considere necesario para mantener la velocidad dentro de los márgenes que le permita controlar el equipo, no importando la

distancia por recorrer debido a que el motor en esos momentos funciona como un compresor de aire sin entrar combustible a los cilindros del motor. No exceda las Revoluciones Por Minuto recomendadas por el fabricante del motor, ya que un mal uso genera daños internos muy costosos y largo tiempo de reparación.

## Frenada con y sin ABS

El sistema antibloqueo de ruedas o frenos antibloqueo, del alemán *Antiblockiersystem* (ABS), es un dispositivo utilizado en aviones y en automóviles, que hace variar la fuerza de frenado para evitar que los neumáticos pierdan la adherencia con el suelo.

El sistema fue desarrollado inicialmente para los aviones, los cuales acostumbran a tener que frenar fuertemente una vez han tomado tierra. En 1978 Bosch hizo historia cuando introdujo el primer sistema electrónico de frenos antibloqueo. Esta tecnología se ha convertido en la base para todos los sistemas electrónicos que utilizan de alguna forma el ABS, como por ejemplo los controles de tracción y de estabilidad.

A día de hoy alrededor del 75% de todos los vehículos que se fabrican en el mundo, cuentan con el ABS. Con el tiempo el ABS se ha ido generalizando, de forma que en la actualidad la gran mayoría de los automóviles y camiones de fabricación reciente disponen de él. Algunas motos de alta cilindrada también llevan este sistema de frenado. El ABS se convirtió en un equipo de serie obligatorio en todos los turismos fabricados en la Unión Europea a partir del 1 de julio de 2004, gracias a un acuerdo voluntario de los fabricantes de automóviles. Hoy día se desarrollan sistemas de freno eléctrico que simplifican el número de componentes, y aumentan su eficacia.

En el año 1936 se patentó la idea por parte de la compañía alemana Bosch. Se trataba de hacer (no sólo para coches, sino también para camiones, trenes y aviones) que fuera más difícil bloquear una rueda en una frenada brusca, con lo que se podía conseguir una mayor seguridad. Se hicieron pruebas, pero no se llegó a nada serio hasta que se desarrolló la electrónica digital a comienzos de los años '70. Hasta entonces, era materialmente imposible realizar tantos cálculos como necesitaba el sistema y de forma rápida.

Bosch inició el trabajo en serio para el desarrollo del ABS en el año 1964 de la mano de una subsidiaria, Teldix. Pero es en 1970 cuando la firma desarrolla un dispositivo eficaz y con la posibilidad de comercialización a gran escala. La primera generación del ABS tuvo 1.000 componentes, cifra que se redujo hasta 140 en la segunda generación. Después de 14 largos años de desarrollo, finalmente estuvo preparado el ABS de segunda generación, que se ofreció como una exuberante y revolucionaria opción en el Mercedes-Benz Clase S de la época junto con la Mercedes-Benz Clase E y en seguidas por el BMW Serie 7.

El ABS funciona en conjunto con el sistema de frenado tradicional. Consiste en una bomba que se incorpora a los circuitos del líquido de freno y en unos detectores que controlan las revoluciones de las ruedas. Si en una frenada brusca una o varias ruedas reducen repentinamente sus revoluciones, el ABS lo detecta e interpreta que las ruedas están a punto de quedar bloqueadas sin que el vehículo se haya detenido. Esto quiere decir que el vehículo comenzará a deslizarse sobre el suelo sin control, sin reaccionar a los movimientos del volante. Para que esto no ocurra, los sensores envían una señal al

Módulo de Control del sistema ABS, el cual reduce la presión realizada sobre los frenos, sin que intervenga en ello el conductor. Cuando la situación se ha normalizado y las ruedas giran de nuevo correctamente, el sistema permite que la presión sobre los frenos vuelva a actuar con toda la intensidad. El ABS controla nuevamente el giro de las ruedas y actúa otra vez si éstas están a punto de bloquearse por la fuerza del freno. En el caso de que este sistema intervenga, el procedimiento se repite de forma muy rápida, unas 50 a 100 veces por segundo, lo que se traduce en que el conductor percibe una vibración en el pedal del freno. El ABS permite que el conductor siga teniendo el control sobre la trayectoria del vehículo, con la consiguiente posibilidad de poder esquivar posibles obstáculos mediante el giro del volante de dirección.

El sistema ABS permite mantener durante la frenada el coeficiente de rozamiento estático, ya que evita que se produzca deslizamiento sobre la calzada. Teniendo en cuenta que el coeficiente de rozamiento estático es mayor que el coeficiente de rozamiento dinámico, la distancia de frenado siempre se reduce con un sistema ABS.

Si bien el sistema ABS es útil en casi todas las situaciones, resulta indispensable en superficies deslizantes, como son pavimentos mojados o con hielo, ya que en estos casos la diferencia entre el coeficiente de rozamiento estático y el dinámico es especialmente alto.

Cuando se conduce sobre nieve o gravilla y se frena sin sistema ABS, se produce el hundimiento de las ruedas en el terreno, lo que produce una detención del coche más eficaz. El sistema ABS, al evitar que se produzca deslizamiento sobre el suelo también evita que se hundan las ruedas, por lo que en estos tipos de superficie, y deseando una distancia de frenado lo más corta posible sería deseable poder desactivar la acción del ABS.

Algunos sistemas usados en autos deportivos o de desempeño, permiten al sistema del vehículo desactivar el uso del ABS para producir una frenada más brusca al principio y permitir el control del mismo con una velocidad más baja. Es decir el sistema antibloqueo entra a trabajar con retraso, permitiendo derrapes controlados o enterramientos en terrenos blandos.

## Diferencias entre Tracción Delantera y Tracción Trasera

Se conocen tres tipos comunes de tracción en los vehículos. Trasera, delantera o a las cuatro ruedas. Reservando que la tracción a las cuatro ruedas está pensada y es adecuada para un único tipo de terreno cómo es el campo o pistas no asfaltadas, dejamos ésta a un lado para centrarnos en los otros dos tipos de tracción que son las más comunes para carreteras asfaltadas.

Como tracción se conoce la fricción de un cuerpo con una superficie, como la que se produce en los neumáticos con el contacto de la calzada. La potencia que desarrolla el motor es transmitida a las ruedas delanteras o traseras por medio de los ejes.

La tracción delantera es aquel sistema de propulsión que transmite la potencia a las ruedas delanteras. Por lo general se combina con un motor delantero. El primer vehículo con éste tipo de tracción se desarrolló en 1898 por una compañía austríaca. En serie se fabricaron éste tipo de vehículos a partir de 1931 por la compañía DKW y después de la guerra por sus sucesores directos Audi, Sachsenring y Wartburg. Citroën en Francia en el año 1934 también comenzó la fabricación a gran escala de los

Traction Avant. Pero la generalización de la tracción delantera en vehículos pequeños y compactos vino en 1959 de la mano de la empresa BMW con el Mini. A partir de 1970 se generalizó como forma de tracción habitual en vehículos compactos y de tamaño mediano.

#### Ventajas e inconvenientes:

En el diseño del automóvil, la unidad de tracción se puede integrar con facilidad en el lugar para ello destinado entre la suspensión delantera, la dirección y el espacio de pies. En la fase de montaje la unidad de tracción se monta como una unidad en la carrocería lo que optimiza todo el proceso de producción. Además, el empleo de distintos tipos de distancia entre los ejes no se ve influenciado por la unidad de tracción.

Como inconveniente en motores montados transversalmente destaca que no se pueden emplear unidades de tracción voluminosas. El diseño eficiente del espacio en los vehículos pequeños y medianos, dificulta el arreglo y mantenimiento de la unidad de tracción. La ventaja de una tracción montada transversalmente es la misma dirección de rotación que el eje de tracción lo que facilita la transmisión de fuerza. Y por otro lado, se ahorra en espacio lo que posibilita un capó de menor envergadura, más espacio en el interior del vehículo y una mejor reacción en caso de un accidente frontal (el motor y la transmisión se meten menos dentro del habitáculo que en caso de un motor longitudinal). La tecnología MQB es un concepto con motor transversal y tracción delantera de la Volkswagen AG.

En motores montados longitudinalmente la parte delantera del vehículo tiene que ser más larga que en caso de un motor transversal. Además, hay un mayor peso sobre el eje lo que se traduce en una dirección también más rígida. Volkswagen ha desarrollado una tecnología llamada MLB de motor longitudinal.

#### Comportamiento del automóvil

Los vehículos con tracción delantera sufren más el subviraje, situación en la cual la parte delantera del vehículo tiende a patinar hacia el exterior de la curva. Al acelerar se incrementan los ángulos de inclinación en las ruedas delanteras. Por ello es prácticamente imposible realizar “Drifts” con este tipo de tracción.

La tracción trasera se da cuando la potencia del motor sólo se transmite a las ruedas traseras, independientemente de donde vaya situado el motor. Se le conoce técnicamente como propulsión. La tracción trasera es el sistema de propulsión más antiguo en la historia del automóvil.

De esta manera era más fácil desde el punto de vista de fabricación, repartir las funciones (dirección al eje delantero, potencia y freno al eje trasero). Aún cuando se implantó en 1930 la tracción delantera, debido a que era más robusto y su fabricación más económica, la tracción trasera mantuvo su liderazgo durante años. Es en 1970 cuando comenzó a perder importancia.

#### Ventajas e inconvenientes:

La ventaja principal de un vehículo con tracción trasera es su más fácil construcción y la tracción del eje se puede realizar por medio de una cadena. Otra ventaja es un diámetro de giro menor, ya que la disposición de la dirección se da en el eje delantero no hay que prestar atención a la tracción. Por la separación de dirección y de tracción no hay influencias molestas de la tracción sobre la dirección.

Debido al reparto dinámico del peso sobre los ejes, al acelerar se fuerza el eje trasero lo que repercute en una mejor tracción. Y puesto que en la mayoría de los coches con tracción trasera la carga del maletero resulta en un mayor peso sobre este eje, la tracción también resulta ser mejor en coches con carga.

Coches con tracción trasera tienden al sobreviraje. Situación que se produce al tomar una curva cuando las ruedas traseras resbalan sobre el suelo hacia el exterior de la curva. Conductores expertos podrán reaccionar en estas situaciones e incluso se dan “drifts” controlados en curvas.

En combinación con un motor delantero hará falta un elemento mecánico adicional (árbol de transmisión) lo que significa un coste mayor, menos espacio y más peso. La fuerza de los ejes será menor en caso de un vehículo sin carga lo que puede llevar a patinar o falta de tracción en las ruedas.

## Trazada de Curvas

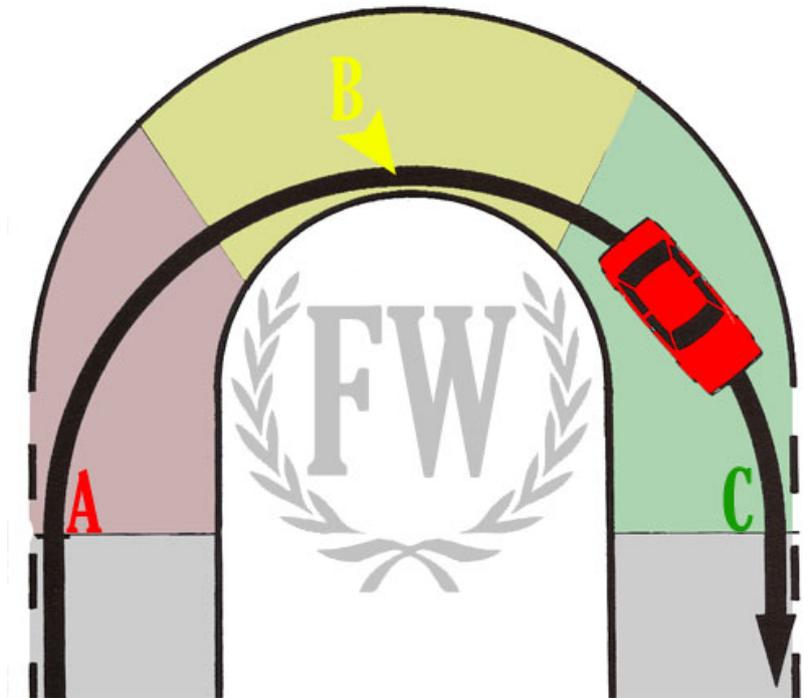
Todos sabemos en mayor o menor medida cómo se traza una curva, pero a la hora de la verdad, en la práctica, no sabemos cómo modificar esa trazada teórica para sacar el máximo potencial (y seguridad) a nuestra pasada por cada tipo de curva.

Consiste en trazar una línea curva lo más abierta posible, pues la trayectoria de mayor radio será la que permita mayor velocidad y control. Como sabemos, no se trata de ir bordeando la línea exterior de la curva, porque esa tampoco es la más abierta, sino situarse en el exterior antes de llegar a la curva, y desde allí trazar una curva que roce el vértice interior de la carretera, con tal giro que naturalmente salgamos del viraje en la parte exterior de la calzada de nuevo. Vamos a verlo:



El siguiente dibujo muestra una curva típica y una trazada ideal, teóricamente perfecta. El sector "A" (coloreado en un tono más rojizo) nos muestra la entrada a la curva, y justo donde se encuentra dicha letra "A" estaría el punto de giro inicial. A continuación vemos el sector "B", amarillento, donde estamos literalmente "pasando" por la curva en su parte central, y finalmente el sector C (verde) donde se muestra la Salida de la curva. Perfecto, entendido el terreno en el que nos vamos a mover, y habiendo entendido que el punto de frenada debería ser siempre en línea recta y antes de empezar a girar (antes de "A"), que durante "B" deberíamos ir neutrales sin acelerar ni frenar, y que en "C" se supone que podemos ir acelerando a medida que salimos de la curva y abrimos un poco el volante, vamos a ir

desmenuzando cosillas, para luego poder ir haciendo variaciones que nos impone la vida real y el estilo de nuestro coche.

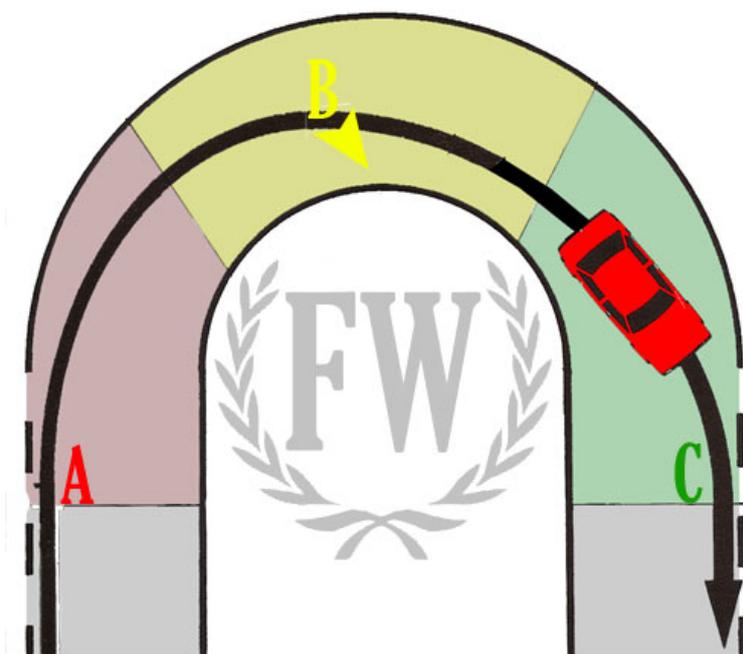


Durante "A" empezamos a girar, la suspensión empieza a asentarse (según la rapidez de nuestros muelles), y deberíamos ir apuntando hacia el vértice (marcado con una flecha amarilla). De cualquier forma, durante el sector "A" podemos hacer rectificaciones, podemos incluso seguir con la frenada si nuestro coche nos lo permite, y podemos mantener un recomendable margen de seguridad por si no vemos la salida de la curva, para rectificar la trazada si fuera necesario (no es la misma línea la de una curva sencilla como la que vemos, que si enlazamos con otra después, o si la misma curva se cierra).

Durante "B", deberíamos ir con el coche neutro, porque las suspensiones y las ruedas ya han cogido la "postura" natural (término super profesional que os hará quedar de entendidos en cualquier bar), así que lo único que debemos hacer es trazar perfectamente hacia el interior del vértice y enfilarse con una trayectoria que nos lleve a salir por fuera hacia "C".

Y en "C" ya vemos la salida con claridad, y vamos abriendo gas a medida que deshacemos el giro del volante y sacamos el coche hacia el exterior de la pista. Estas explicaciones son maravillosas en un mundo en que las curvas son perfectamente planas, con radio constante, y nuestro coche tiene un reparto de pesos absolutamente perfecto (50/50) para que sus reacciones sean siempre neutrales. Yo no vivo en ese mundo, así que he aprendido a modificar esta teoría a lo que en realidad pasa bajo las ruedas. Si vamos circulando por la vía pública, podemos aplicar éstas técnicas sin problemas siempre que no nos salgamos de nuestro carril, y respetemos las normas, pues nos hará mejorar el control del coche, y conduciremos mucho más seguros, porque sirven exactamente igual que en pista, y de momento no nos tenemos que defender de los ataques de los rivales que vienen detrás. En mi caso, con un coche de tracción delantera con motor delantero, observo que tengo una MUY buena entrada en curvas, pero a la

salida pierdo algo de tracción y tiendo a irme de morro. Por eso puedo modificar la trazada hasta hacerla más de la siguiente forma:



He cambiado la línea como si trazara una curva más cerrada al principio y más abierta al final (radio creciente). Lo importante es que mi coche traccione bien a la salida, y por eso he abierto la trazada al final. Para conseguirlo, necesito comprimir la primera parte de la línea y por tanto hacerla más cerrada, de forma que hago un giro muy pronunciado en A, acerco el vértice a la izquierda de B, y de esta forma dispongo de una salida más amplia y abierta, que permite a las ruedas traccionar mejor, con mucho menor radio de giro. He penalizado la primera parte para mejorar la segunda, porque en mi caso, mi coche me permite entrar muy bien sin irme recto.

Si tu coche es al contrario, que entra con subviraje pero tracciona fenomenal (como pasa teóricamente con los coches MR de motor central y tracción trasera), haremos lo contrario, retrasar el punto B para hacer más suave la primera parte, y más acusada la segunda. Todo esto siempre en teoría y según mi experiencia con distintos coches, porque luego hay mil particularidades para cada curva y cada situación. Lo importante es que estas prácticas las adecues a tu coche y tu estilo, avanzando o retrasando los puntos clave de la curva (interior, salida, frenada, etc.) de manera que le saques todo su potencial aprovechando sus virtudes para corregir sus defectos. Este nuevo concepto, en el caso del dibujo, es perfecto para hacer tiempos en circuito, porque permite un mayor margen de error. Pero si vamos en carrera no nos sirve, porque como veis, dejamos la puerta abierta para que nuestro perseguidor para que se nos cuele por el interior con facilidad. Para esos casos (siempre en circuito), haremos lo contrario, lo que hemos explicado para el ejemplo de los MR, es decir, intentar entrar un poco más por el lado interior, yéndonos en B a un punto más alejado, un giro más cerrado, y obviamente más lento, pero más defensivo. Esta es la razón por la que en las carreras, cuando dos pilotos se atacan, los tiempos son peores, porque el que va delante hace una trazada más lenta pero más defensiva, y el que va detrás, no tiene sitio para meterse y hacer la trazada a mayor velocidad.



Cada tipo de coche modifica su trazada ideal de una manera. En la foto, un Tracción Trasera (M3 E30), un Delantera (Colt 1.6) y un Integral (Escort Cosworth).

De momento nos contentamos con esto, las trazadas de curvas simples en la práctica. Como veis, la teoría se expone en mil sitios de internet, pero la práctica es bien distinta, y poca gente habla de ello claramente en la red. Hay mucho teórico en estas cuestiones, debemos tener cuidado, Gran Turismo y la Play Station han hecho mucho daño en este sentido, pero si hablas del tema con gente que habitualmente se mueve por circuitos, o con motoristas serios, te confirmarán que la trazada teóricamente perfecta muchas veces no sirve para las curvas de la vida real y los coches de que disponemos, con sus ventajas y sus defectos.

### Sobreviraje

Sobreviraje es el fenómeno de deslizamiento del eje trasero que puede ocurrir en un automóvil al tratar de tomar una curva o cuando ya se está girando. Se dice que el coche hace un sobreviraje cuando las ruedas traseras no siguen el mismo recorrido que el de las ruedas delanteras, sino que se deslizan hacia el exterior de la curva. El exceso de sobreviraje puede hacer que el vehículo haga un trompo. En otras palabras más simples, el sobreviraje se da cuando la parte trasera del vehículo quiere ir por delante de la parte delantera. El efecto contrario es el subviraje. En términos coloquiales también se le denomina "derrapaje" o "trompo" cuando termina un giro de 180°. Actualmente existen competiciones donde se prepara especialmente el vehículo para que vaya en un continuo sobreviraje.

El término inglés para este tipo de competiciones es "drifting". La tendencia del automóvil a sobrevirar es afectada por varios factores como la tracción, aerodinámica, suspensión, adherencia y el control del conductor. Puede darse con cualquier nivel de aceleración lateral. Generalmente, el sobreviraje es la

condición donde el ángulo de deslizamiento lateral de las ruedas traseras excede al del de las ruedas delanteras, incluso cuando ambos son pequeños. El *límite de sobreviraje* ocurre cuando las ruedas traseras alcanzan su límite de adherencia lateral durante un viraje, pero las ruedas delanteras no lo hacen, causando así que la parte trasera del vehículo se desplace hacia el exterior de la curva.

## Transferencia de pesos

Pues bien, vamos a tratar un tema que es muy cotidiano aunque no lo parezca. Este tema da explicación a accidentes “raros” que podemos ver por Youtube o quizás si has estado allí, verlo en vivo y en directo. También nos servirá para darnos cuenta de los peligros que entraña frenar cuando no es debido o el peligro que puede ocasionar el esquivar un obstáculo en la carretera. Pero principalmente el objetivo es elevar nuestro control sobre el coche que conducimos y reducir el riesgo de sufrir o provocar un accidente. Empecemos con la imagen de arriba. Como podéis apreciar, se trata de una posición neutral. ¿Qué quiero decir? Muy sencillo. Que si mentalmente dividimos el vehículo a la mitad obtendremos dos porciones con un peso cada uno. Y ese peso, se encuentra en equilibrio si la carretera se encuentra nivelada o comúnmente decimos o vemos que está recta. El peso de los vehículos se encuentra “apoyado” sobre las suspensiones y estas tienen un recorrido de amortiguación para proporcionarnos confort en marcha. Este recorrido amortiguado genera que el peso del vehículo esté constantemente en movimiento debido a la fuerza de gravedad y centrífuga que generamos a la hora de desplazarnos por la carretera. Explicado de otra forma, si circulamos por una carretera con curvas, al atravesar una curva que se dirige a la derecha, notamos que nuestro cuerpo es expulsado a la izquierda. De manera inversa si lo hacemos en una curva de izquierdas. No solo nuestro cuerpo es expulsado en una dirección u otra sino que también lo hace el propio coche. Las suspensiones se encargan de paliar este efecto y de mantener el coche en la dirección que le indicamos pero tienen su límite como veremos ahora mismo. No quiero entrar en detalles muy técnicos porque considero que puede resultar aburrido y no llegar a transmitir lo más básico y esencial. Así que voy a simplificar. Basándonos en esa transferencia de pesos que se produce no solo al tomar las curvas sino que también al frenar y acelerar vamos a tratar de describir unos ejemplos prácticos. Imaginemos que circulamos por una curva larga de derechas a una velocidad de 40 km/h. Carretera ancha y buena, que nos transmite seguridad. Pero si previo aviso, sale del arcén un animalito o quizás una persona. Nos asustamos y frenamos ¿qué puede pasar?

Si pensamos en la transferencia de pesos, puede ocurrir lo siguiente. Al frenar, el peso de la porción trasera (porción según expliqué al principio del post) es transferido a la porción delantera de nuestro vehículo. Por lo tanto nos convertimos en una peonza que comienza a girar. Al pesar menos la parte de atrás que la de delante y siguiendo el transcurso de la energía centrífuga, ocurre que nuestro “culo” del coche es expulsado hacia la izquierda de la curva como antes expliqué, provocando lo que comúnmente se conoce como “trompo”. No es algo tan raro como creéis sobretodo en suelo mojado. Esta situación puede empeorarse de manera drástica si al esquivar giramos el volante hacia la izquierda y luego hacia la derecha intentando esquivar ese obstáculo en la curva y posteriormente frenamos. La transferencia de pesos que antes se producía, ahora se incrementa porque nosotros le hemos ayudado al dar dos “golpes de volante”. Con lo cual el “trompo” resultante es mucho más brusco y peligroso.

## Sobreviraje en curva

Los “los golpes de volante” los realizamos muy a menudo. Para desplazarnos de un carril a otro o sencillamente para esquivar un obstáculo en una línea recta. En estos dos ejemplos también se produce uno cambios de pesos al girar en una dirección y luego en otra de manera rápida y a veces brusca. A mayor velocidad mayor riesgo de que el “culo” del coche quiera adelantar al morro, por lo tanto tener especial cuidado no solo en curvas sino en autopistas y en terreno mojado.

Existe otra tendencia peligrosa que puede provocar un accidente o un susto. Y también se basa en la transferencia del peso trasero al delantero. Se da mucho en terreno mojado y a la hora de frenar. Al realizar este acto voluntario de reducción de la velocidad, los neumáticos delanteros cargan no solo con el peso del “morro” del coche sino que también con el “trasero” llegando y sobrepasando su límite de adherencia y comenzando a patinar. Por lo tanto tener siempre en cuenta que a mayor velocidad más brusco es que cambio de pesos de vuestro vehículo y mayores las probabilidades de que ocurra algo de lo anteriormente descrito.

### Subviraje en curva

Es cierto que hoy en día los coches vienen con control de tracción y control de estabilidad pero estos inventos no son del todo efectivos y lo mejor es no llegar a comprar su eficacia. En función de estas respuestas del vehículo frente a los cambios de pesos, surge en Finlandia una técnica que aquí conocemos como “pié izquierdo”. Dicha técnica fue elaborada para terrenos de tierra y nieve y principalmente para vehículos de tracción trasera o 4×4, pudiéndose usar en las tracciones delanteras.

¿Por qué realizar algo tan peligroso? Muy sencillo. Si el nivel del conductor es muy elevado, puede usar esta técnica para anticiparse a lo que antes vimos como subviraje. Se trata de pisar el freno en el momento preciso en el que se está produciendo el cambio de peso del vehículo logrando así que la parte trasera del mismo se deslice en el momento que el conductor lo desee.

¿Por qué se llama “pié izquierdo”? Muy sencillo. Porque si se mantiene el pié en el acelerador mientras realizas un cambio de pesos con dos “golpes de dirección” solo puedes darle un toque al freno con el pié izquierdo. De esta manera, al estar acelerando se mantiene el coche en una posición más neutra y se logra que la parte trasera del vehículo se deslice de manera menos brusca.

Algo que debemos de tener muy presente es que al producirse el “trompo” podemos volcar con el coche. La única manera de evitarlo es “contra volantear”. Esta palabra lo que significa es dirigir las ruedas en la misma dirección en la que se está deslizando nuestro “culo” del coche. Porque si por el contrario seguimos girando en la dirección que nos indica la curva o mantenemos las ruedas rectas lo que puede ocurrir es que las ruedas del lateral en el que el coche se está deslizando, enganchen o cojan agarre con el asfalto de manera brusca y se produzca la peor transferencia de pesos, que es cuando la suelo de nuestro coche decide cambiar posiciones con el techo.

### Trazadas en diferentes curvas

Es el tramo de la vía en que esta cambia de dirección. Al margen de la dificultad que presenta su trayectoria que nos obliga a adaptar la velocidad y la relación de marchas adecuadas.

Elementos que normalmente configuran a una curva:

- ✓ Radio.
- ✓ Orografía.
- ✓ Peralte.
- ✓ Trazado.

### Radio:

Puede ser constante o variable a lo largo de su trazado. Para determinar el radio de una curva, imaginariamente; continuaremos la curva hasta su cierre total en forma de circunferencia, para después hallar su radio.

Como se puede apreciar en el dibujo, hay una amplia diferencia entre el radio de una curva que es fijo y el radio del trazado que estará a merced de nuestra capacidad para realizarlo, o dependerá de las circunstancias del momento.

### Orografía:

Podemos encontrar curvas en llano, ascendentes o descendentes. Utilizaremos los sistemas de retención adecuados y adaptaremos la relación de marchas a cada situación.

### Peralte:

Generalmente el peralte estará siempre a favor de la curva. Para contrarrestar la fuerza centrífuga que tiende a sacarnos de la misma, el grado de elevación estará en función del radio de la curva y de la velocidad máxima que se pueda desarrollar dentro de la misma.

Mención aparte es la situación de las pistas de rodadura (sin peralte) de los aeropuertos que por medidas de seguridad están todas sobre planos rectos.

### Trazado:

Dentro de las posibilidades físicas de la curva, se pueden desarrollar varios trazados, en función de los objetivos a conseguir.

Se puede trazar usando la parte de la calzada que corresponde a nuestro sentido o a los dos sentidos, respetando las zonas de seguridad y por último también podemos trazar utilizando todo el ancho de la vía, incluidas las zonas de seguridad.

Si decidimos que el trazado óptimo en una curva es aquel que nos permite pasarla con la mayor circunferencia posible, debemos establecer tres puntos teóricos en la curva que nos permita conseguir esa circunferencia.

Como norma general y aunque la situación nos parezca que esta controlada, los trazados no deben contar con las zonas de seguridad ( arcenes), que siempre quedarán reservadas para una situación inesperada.

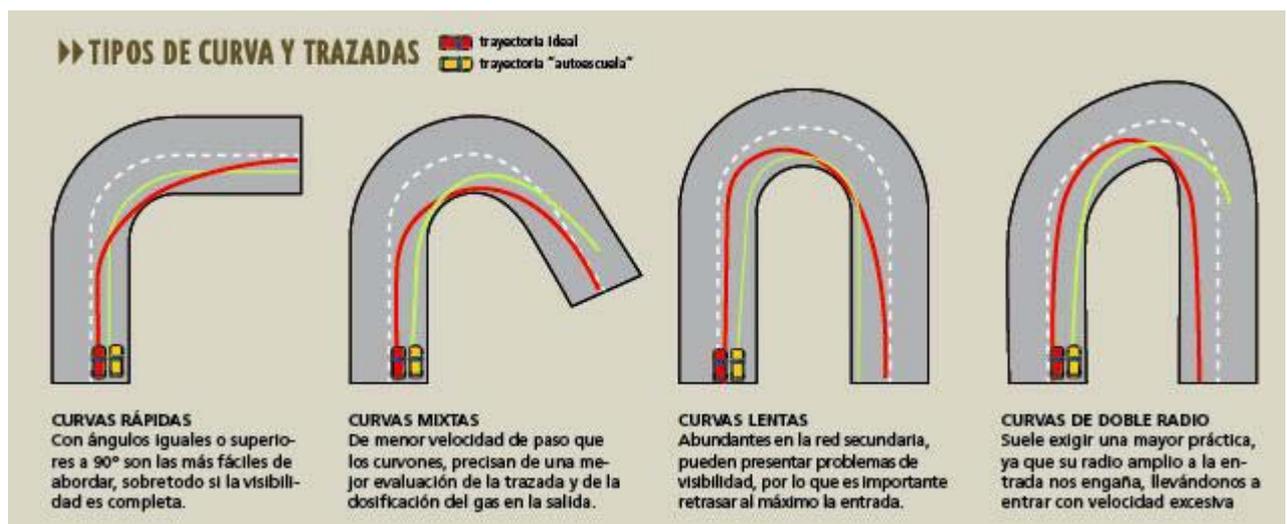
Estos tres puntos imaginarios los podemos denominar como:

- Punto de entrada
- Punto de contacto
- Punto de salida

Son estos tres puntos los que nos indican la mayor circunferencia posible que estará siempre en función del tipo de curva que tengamos que negociar.

En función del tipo de curva, los trazados pueden ser:

- Trazado en curva de radio constante.
- Trazado en curva de radio variable.



# 4. Maniobras Operativas de Emergencia con un Vehículo Policial

## Maniobras difíciles

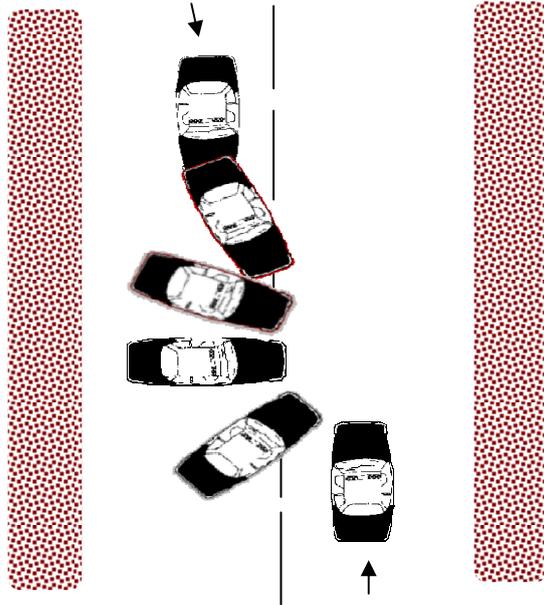
Algunas de las maniobras de emergencia se pueden pensar y realizar pero en la mayoría de los casos son situaciones imprevistas, obligadas por obstáculos en el camino, por la forma, terreno, velocidad que se requiere o encontrarnos en una operación de emergencia.

Los virajes bruscos, paso por espacios reducidos, en gran medida no lo podemos prever, simplemente tenemos que realizarlos sin pensar, actuando instintivamente, por encontrarse fuera de la conducción normal, no se nos enseña a enfrentarnos a situaciones como esta, hasta vernos envueltos en un medio relacionado con ellos, lo que podemos hacer es tener una práctica constante con vehículos apropiados para ello, utilizando neumáticos o conos como obstáculos o de limitar espacios, y con la práctica llegaremos a familiarizarnos con estas situaciones inesperadas, pudiendo reaccionar instintivamente de la mejor forma en el momento que sea necesario.

## Vuelta californiana

La vuelta "californiana" es una maniobra que nos sirve para cambiar de dirección rápidamente por medio de un giro de 180° y quedar en posición de continuar la marcha hacia adelante en sentido opuesto al que transitamos, esta vuelta se realiza de la siguiente forma:

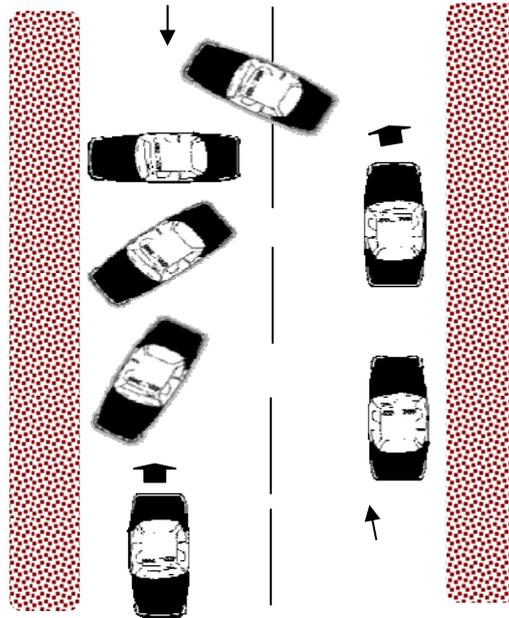
- 1.- Se debe cerciorar, de que no exista circulación próxima a nosotros en ninguno de los sentidos.
- 2.- Nuestra velocidad al momento de iniciar la vuelta no debe exceder de 80 km/hr.
- 3.- Acercarnos al centro de la vía.
- 4.- Aplicar el freno de mano o estacionamiento.
- 5.- Girar el volante hacia el lado izquierdo.
- 6.- De acuerdo a la necesidad de giro, como el vehículo lo requiera se ira retornando el volante
- 7.- Una vez encontrándose en posición la unidad, liberar el freno y continuar la marcha.
- 8.- La presión sobre el acelerador se debe disminuir durante la ejecución de la maniobra, pero nunca totalmente, ya que se perdería potencia al momento de terminar la vuelta y salir hacia adelante.
- 9.- Nunca aplique el pedal del freno, esto afectaría a las cuatro ruedas.



## Vuelta “J”

Al igual que la anterior, esta vuelta es otra forma de retornar, pero la vuelta "j" se inicia en marcha atrás y no hacia adelante como la “californiana”, haciéndola como se explica:

- 1.- Se detiene la marcha sobre el centro del carril.
- 2.- Se observa que el camino esté libre de circulación.
- 3.- Se da marcha atrás en línea recta.
- 4.- No deben aplicarse los frenos en ningún momento.
- 5.- Se gira el volante hacia el lado izquierdo.
- 6.- En vehículo de transmisión automática, se puede conservar la palanca en posición “r” hasta terminar el giro, después se pasara a “d”; en vehículo de transmisión manual se puede hacer el cambio de reversa a “primera” durante el giro conservando el pedal de embrague oprimido, liberándolo al termino del giro, para iniciar la marcha hacia adelante.
- 7.- El giro dependerá de la velocidad y posición del volante, el cual se regresará de acuerdo como sea necesario.
- 8.- Al encontrarse el vehículo en posición, hacer el cambio de velocidad hacia adelante e iniciar la marcha.
- 9.- Si el vehículo se empieza a parar aplique levemente el freno y acelere mas, recuerde nunca perder totalmente la aceleración.

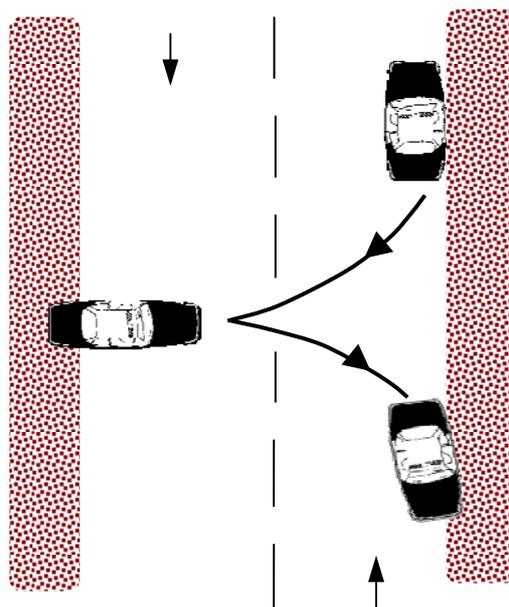


### Vuelta en “Y”

Este tipo de vuelta, a diferencia de las anteriores se realiza a menor velocidad, pero es de uso más común y de menor riesgo, es la forma más práctica, segura y rápida de retornar en un camino de 2 carriles, su procedimiento es el siguiente:

- 1.- Se detiene la marcha colocándonos al extremo derecho de nuestro carril.
- 2.- Se da marcha atrás girando el volante hacia la izquierda.
- 3.- Una vez llegado al límite del camino se da marcha hacia adelante, girando la dirección totalmente hacia el lado derecho.

Todas las maniobras anteriores se deben realizar con la debida precaución, sin olvidar encender las luces de emergencia cada vez que se realicen, no es recomendable hacer este tipo de maniobras si las llantas carecen de la presión necesaria, pueden reventarse y provocar un vuelco.



# 5. Recomendaciones en la Conducción de Vehículos de Emergencia

## Señales Acústicas y Luminosas.

- Haga uso de las señales luminosas en todos aquellos casos en que el vehículo se encuentre en situación de activación, no de regreso.
  - Siempre se hará una conducción segura sin poner nada ni nadie en peligro, recordando que tenemos que llegar al lugar del siniestro y no ser nosotros un problema añadido.
- Haga uso de las señales acústicas en los siguientes casos:
  - Salida de Jefatura
  - Circulación colapsada.
  - Circulación fluida pero densa
  - Adelantamientos en vías de un solo carril por sentido.
  - Cruces con semáforo en rojo o ámbar, haciendo uso de las mismas, como mínimo, 50 metros antes de la llegada a la intersección.
  - Cruces sin semáforo, se tenga o no preferencia de paso.
  - Calles o vías con gran afluencia de gente o pasos de peatones.
  - Cuando se realicen invasiones del carril de sentido contrario.
  - En curvas o rasantes con mala o nula visibilidad.
  - Cuando se realicen maniobras de especial riesgo, por ejemplo: acceso a una calle por sentido contrario.
  - En todas aquellas situaciones no descritas, en las cuales su uso suponga un aumento de la seguridad para los otros ocupantes de la vía pública y para la propia unidad.
- No haga uso de las señales acústicas en los siguientes casos:
  - Circulación fluida sin densidad de tráfico.
  - Circulación o adelantamientos en vías de más de un carril por sentido, cuando no exista densidad de tráfico.
  - Cruces con semáforo en verde y sin densidad de tráfico.
  - Cuando en las proximidades del lugar del siniestro las características del mismo lo recomienden, por ejemplo: intento de suicidio.
  - En todos aquellos casos no descritos, en los que su uso pueda suponer algún perjuicio o causar alteraciones del orden público, como en el regreso al parque, (sin sirena y sin rotativos)

## Utilización de la Calzada.

Adapte la separación con los vehículos precedentes, como mínimo, a la estipulada como distancia de seguridad para conducción de turismos.

- En vías de más de un carril por sentido:
  - Como norma general, haga uso del carril izquierdo de la vía sin abandonarlo, evitando el cambio reiterado a otros carriles, dado que la respuesta de los conductores de los demás vehículos en este caso puede resultar imprevisible, obligándonos a realizar maniobras bruscas e, incluso, detenciones

innecesarias.

→ En situación de colapso de la circulación en vías con separación física de ambos sentidos, circule sobre las líneas separadoras del carril izquierdo y el contiguo a éste a su derecha, dado que esto permite al resto de los conductores realizar maniobras más sencillas que la de abandonar por completo un carril, evitando además, en vías de 3 carriles, el desplazamiento de los vehículos de gran tonelaje que habitualmente ocupan el carril derecho.

→ En vías en las que no exista separación física entre ambos sentidos, circularémos, como ya se ha indicado, por el carril izquierdo, puesto que, de realizarlo como en el apartado anterior, pondríamos en peligro a aquellos vehículos que nos ceden el paso desplazándose a la izquierda y que se verían obligados a invadir el sentido contrario de la marcha.

→ En situaciones de extremo colapso de la circulación, como última opción, podemos optar por la invasión del carril de sentido opuesto, siempre y cuando la visibilidad de los vehículos que puedan circular por el mismo sea absoluta, y abandonando éste en la proximidad de curvas o cruces. La velocidad en este caso deberá ser especialmente moderada.

→ Se desaconseja la circulación por el arcén, puesto que, si bien permite una circulación generalmente más rápida, no suelen gozar de continuidad, siendo muy probable encontrarnos con la finalización brusca del mismo, obstáculos imprevistos, incorporaciones de otras vías, etc.

→ Los adelantamientos se realizarán por el carril izquierdo, con la sola excepción de aquéllos motivados por la cercana desviación a otra vía que nos obligue a circular por el carril derecho.

• **En vías de un sólo carril por sentido:**

→ Observe los mismos procedimientos en cuanto a la distancia de seguridad, adelantamientos y uso del arcén que los indicados para vías de 2 o más carriles por sentido.

→ En caso de necesidad de invasión del carril contrario se deberá extremar la precaución, procurando realizarlo para adelantamientos de un solo vehículo y retornando de nuevo al carril correcto, dado que en este caso los vehículos del sentido opuesto no gozan de ninguna opción para permitirnos el paso.

## Estacionamiento del Vehículo durante la Actuación

**Estacionamiento en avisos domiciliarios:**

→ Detenga el vehículo en un lugar que permita el correcto desarrollo de la actuación.

→ En caso de interrumpir la circulación, debe haber un agente regulando el tráfico

→ Desconecte las señales acústicas y mantenga las luminosas.

→ Conecte intermitentes de avería.

**Estacionamiento en avisos en carretera:**

→ Delimite la zona de peligro.

→ Sitúe el vehículo en un lugar seguro y protegiendo el accidente.

→ Gire ligeramente el vehículo hacia el lado contrario en el que este situado el portón lateral, con el fin de ampliar el campo de protección y permitir la bajada sin riesgo del personal.

→ Conecte todas las señalizaciones luminosas de las que disponga, en especial las laterales, además de triángulos y conos de señalización.

→ La responsabilidad de señalar correctamente el lugar del siniestro es estrictamente policial.

→ En condiciones climatológicas adversas se recomienda aumentar la distancia de seguridad en, al menos 25 metros más

## 6. Conducción Eficiente

El estilo de conducción influye en gran medida en el consumo de cualquier automóvil, determinadas costumbres aumentan el gasto en el combustible, incluso provocan el deterioro prematuro de los vehículos. El exceso de agentes contaminantes en la atmósfera es uno de los mayores problemas a los que nos enfrentamos en la actualidad. Las emisiones nocivas que provienen de los coches son las causantes del elevado porcentaje que tenemos de contaminación. El transporte utiliza mayoritariamente combustibles fósiles, los cuales producen elevadas emisiones de CO<sub>2</sub>. Este incremento provoca el llamado “efecto invernadero”. Por ser estas emisiones las causantes de un gran porcentaje de contaminación cada vez se le da más importancia a la conducción eficiente, a la fabricación de vehículos ecológicos y a la sensibilización de la población.

### ¿Qué es?

La “conducción eficiente” es un nuevo modo de conducir el vehículo que tiene como objetivo lograr un bajo consumo de carburante a la vez que reducir la contaminación ambiental. A su vez se obtiene un mayor confort en la conducción y una disminución en los riesgos en la carretera. Esta conducción se rige por una serie de reglas sencillas y eficaces, que tratan de aprovechar las posibilidades que ofrecen los motores de los coches actuales. Durante años la eficiencia en la conducción ha sido la gran olvidada. En España el transporte quema más del 60% del petróleo que se consume. La relevancia de estas cifras hacen plantearse la utilización del automóvil de manera más eficaz.

### ¿Cuáles son las ventajas?

Mejora el confort de conducción y disminuye la tensión:

Para conducir de manera eficiente hay que evitar frenazos bruscos y acelerones, realizar el cambio de marchas de manera adecuada. Así los ruidos que proceden del motor se disminuyen. Este tipo de conducción impregna un estilo de tranquilidad que evita los estados de estrés producidos por el tráfico con lo que reduce el riesgo y la gravedad de los accidentes.

Ahorro económico de combustible:

El comportamiento del conductor influye sobre el consumo del carburante del vehículo. Hemos de tener especial cuidado al arrancar el coche o cuando utilizamos el acelerador. Debemos ser capaces de anticiparnos a las situaciones del tráfico con el fin de frenar lo menos posible. Mantener una velocidad adecuada y constante hará que el consumo se mantenga. Esto generará menos costes en el mantenimiento del vehículo (frenos, embrague, caja de cambios, motor, neumáticos...) pues están sometidos a un esfuerzo menor.

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

La emisión de gases contaminantes se asocia a enfermedades como dificultades respiratorias, problemas oculares, enfermedades cardiovasculares y jaquecas. La reducción de estos gases contribuye además a mejorar los problemas de calentamiento de la atmósfera.

Incremento de la seguridad vial:

- Mantener una buena distancia de seguridad para disponer de tiempo de reacción suficiente

- Reducir la velocidad punta que se puede alcanzar en un determinado recorrido para conseguir una velocidad media constante.
- Conducir anticipando y previniendo lo que puede suceder.

## Características Generales

El incremento del número de vehículos ha hecho que la contaminación aumentase notablemente. Por ello los fabricantes de vehículos se comprometieron a reducir el consumo de los mismos, llegando algunos coches hoy en día a consumir menos de 3 litros de carburante cada 100 kilómetros. Es evidente que la tecnología automovilista avanza hacia un menor consumo con un mayor rendimiento. La mala utilización del automóvil puede provocar que se anule la eficiencia lograda.

Hay sistemas en los propios vehículos que favorecen la reducción de consumo de combustible por ejemplo:

- Los cambios automáticos antiguos ahorran esfuerzos al conductor pero consumen más que los cambios manuales.
- Los modernos pueden ayudar al conductor a economizar pero aún siendo mucho más eficientes, con una técnica adecuada se logra un menor consumo. Los turbocompresores aumentan la potencia y el rendimiento de los motores. El control electrónico del motor optimiza su rendimiento.

## ¿Qué Elementos Aumentan el Consumo del Combustible?

Aire acondicionado o climatizado: Es uno de los accesorios con mayor incidencia en el consumo del combustible. ES recomendable mantener la temperatura entre 21-22 °C.

Las ventanillas: Conducir con las ventanillas bajadas hace que se provoque una mayor oposición al movimiento del vehículo. La fuerza de rozamiento del vehículo y el aire aumenta. Para ventilar en vehículo mejor es utilizar los dispositivos de aireación.

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

- Diagnósis del motor: Detecta averías ocultas que producen aumentos en el consumo y emisiones contaminantes.
- Control de niveles y filtros: Los niveles y filtros son muy importantes para mantener un motor en condiciones óptimas.
- Control de la presión de los neumáticos: La falta de presión provoca que el vehículo ofrezca mayor resistencia a la rodadura, con lo que el motor tiene que desarrollar mayor potencia para poner y mantener en movimiento al vehículo.

- Una mala distribución de la carga puede ofrecer mayor resistencia al aire y mayor inestabilidad provocada por la disminución de adherencia del eje delantero.
- La mera colocación de la baca en el vehículo supone una resistencia al aire, con lo que si además incorporamos equipaje en ella incrementa el consumo de carburante notablemente.

## Claves para una Conducción Eficiente

En cuanto al arranque y la puesta en marcha:

- Tenemos que arrancar el motor sin pisar el acelerador.
- En los motores diesel, esperar unos segundos antes de iniciar la marcha de esta manera el aceite llegará en condiciones adecuadas a la zona de lubricación.
- En los vehículos propulsados por gasolina la marcha debe iniciarse inmediatamente después de arrancar el motor.
- En ambos motores el calentamiento se realiza en movimiento.

Usar la primera velocidad para el inicio de la marcha, cambiando lo antes posible a segunda.

Circular el mayor tiempo posible en las marchas más largas y a bajas revoluciones pues el vehículo de esta manera consume menos.

Buscar la fluidez en la circulación, evitando los frenazos. En el momento en que se detecte un obstáculo o una reducción de la velocidad de circulación en la vía, levantaremos el pie del acelerador intentando evitar la frenada brusca. Esto es, frenar con el motor. Se trata de mantener el vehículo en movimiento por su propia inercia con una marcha engranada. Normalmente es el motor el que hace girar las ruedas pero en este caso (acelerador sin pisar y marcha engranada) son las ruedas las que arrastran al motor.

Una buena anticipación y una distancia de seguridad adecuada harán que la conducción sea mucho más eficiente. Nos permitirá advertir con suficiente antelación los imprevistos que puedan surgir en la carretera y así adoptar medidas para evitar situaciones inminentes. Para esto tendremos que circular ampliando al máximo nuestro campo visual dentro de la vía. Guardar una distancia de seguridad suficiente, hará que no tengamos que utilizar los frenos y por tanto un menor uso de las aceleraciones posteriores a las frenadas.

## Aspectos Prácticos de la Conducción Eficiente:

Como se ha indicado con anterioridad hay que intentar circular en las marchas más largas posibles, procurar no frenar bruscamente para no tener que acelerar posteriormente.

En cuanto a los tramos con pendientes:

Si son descendientes debemos levantar el pie del acelerador sin reducir de marcha y dejar bajar al coche por su propia inercia, si la aceleración no se mantuviera aceleraríamos lo justo para conseguir la velocidad de cruce pretendida.

Pero nunca bajar la pendiente con el coche en punto muerto pues además de incrementar el consumo y la contaminación resulta extremadamente peligroso.

Si las pendientes fuesen ascendentes hay que procurar circular en la marcha más elevada posible aunque tengamos que pisar más el acelerador.

#### En las curvas:

Antes de entrar en la curva hay que adaptar la velocidad del vehículo, se hará exactamente igual que en cualquier deceleración.

Levantaremos el pie del acelerador y dejaremos rodar el coche por su propia inercia. Si fuera necesario reduciríamos a la marcha que precisemos para tomar la curva.

#### En las rotondas

De la misma manera, en las rotondas tenemos que adaptar la velocidad del vehículo. Hay que realizar un reconocimiento a la entrada de la rotonda y anticiparse a las características de la misma:

- Anchura de la calzada.
- El tamaño de la glorieta
- La existencia de otro vehículo en circulación o en espera.

#### Conducción en caravana:

Procuraremos por todos los medios circular en la marcha más larga posible que nos permita mantener la distancia de seguridad con los vehículos que nos preceden. Evitaremos en todo caso acelerar para después tener que volver a frenar, así evitaremos desgastes que no son necesarios para nuestro vehículo, además de ahorrar combustible y contaminar menos. Como consecuencia de esto, los vehículos que circulan detrás nuestra podrán hacer lo mismo y habrá más fluidez en el tráfico.

#### Paradas durante la marcha.

Para paradas superiores a 60 segundos hay que apagar el motor. El coche parado funciona a ralentí y aunque el consumo no es muy alto, existe, si se computan todas las paradas el consumo es elevado.

#### Adelantamientos:

Adelantar tiene que ser algo funcional, es decir, si adelantamos para ganar únicamente un puesto o dos la ganancia en tiempo es prácticamente nula pero el consumo de combustible es alto.

El adelantamiento ha de ser siempre seguro, sin comprometer a otros conductores, es importante que haya suficiente espacio y tiempo para realizarlo adecuadamente. Puede hacerse a una velocidad relativamente alta y con marchas similares, si hemos elegido bien el momento y el lugar.

## 7. Bibliografía

- [www.autobild.es](http://www.autobild.es)
- [www.dgt.es](http://www.dgt.es)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- <http://www.fuelwasters.com>
- <http://bomberosdefuenlabrada.blogspot.com.es>
- Técnicas de conducción eficiente de Cesar González Santamaría.
- Estrategias para la conducción de vehículos sanitarios en emergencias. Autores: Barbolla García, Juan Antonio.
- Técnicas automovilísticas de conducción. Autor: Joan Arnella.