

# La Conducción Eficiente

Un nuevo estilo de conducción que logra importantes ahorros de carburante, reducción de emisiones y que mejora la seguridad en la conducción



Producido por SenterNovem para el proyecto CE TREATISE.  
Versión española realizada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Octubre de 2005.



*La responsabilidad del contenido de esta publicación recae exclusivamente sobre los autores. Éste no representa la opinión de la Comunidad. La Comisión Europea no se hace responsable del uso que pudiera hacerse de la información reflejada en este documento.*

Producido en colaboración con los proyectos Comunitarios e-Atomium y Competence.



# Presentación

## ***El transporte por carretera***

El Transporte por Carretera es un factor clave para el desarrollo social y económico y la cohesión de los distintos territorios. Sin embargo, tiene como contrapartida un elevado consumo energético y altos niveles de emisión de gases de efecto invernadero, además de producir congestión en las redes viarias y una elevada siniestralidad.

Los viajeros pueden aprovechar las ventajas que ofrece el transporte por carretera y reducir sustancialmente sus impactos negativos, ya sea siguiendo unos sencillos consejos referentes a la elección de vehículos más limpios, conduciendo de una manera más eficiente o usando alternativas al vehículo turismo de baja ocupación. En la mayoría de los casos, estas actuaciones conllevarán además un ahorro económico y una mejora del medio ambiente.

En España, estas actuaciones se contemplan en el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, a través de distintas medidas encaminadas al logro de un transporte más eficiente y sostenible.

## ***El Proyecto Treatise***

El proyecto “TREATISE” se enmarca en el programa de Energía Inteligente para Europa (EIE) – subprograma STEER- de la Unión Europea, y tiene vigencia desde enero de 2005 hasta junio de 2007, proporcionando formación gratuita en materia de transporte sostenible a agencias de energía y otros agentes locales.

En el proyecto Treatise participan 7 países de la UE, a través de sus respectivas agencias nacionales de energía, que se citan a continuación:

*EST* (Energy Saving Trust), del Reino Unido;  
*SENER NOVEM*, de Holanda;  
*VITO* (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek, de Bélgica;  
*CRES* (Centre for Renewables Energy Sources), de Grecia;  
*MOTIVA* (Motiva Oy), de Finlandia;  
*EVA* (Energieverwertungsagentur), de Austria;  
*IDAE* (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), de España.

El proyecto cubre tres áreas específicas de formación:

- Vehículos y combustibles más limpios: compendio de las principales tecnologías de los vehículos y de los combustibles empleados, incluyendo ventajas, desventajas, disponibilidad y coste.
- Conducción eficiente: Técnicas de conducción -y los fundamentos técnicos- que dan lugar a una conducción más eficiente, sostenible y segura.
- Gestión de la Movilidad: consejos prácticos acerca de cómo reducir la dependencia del vehículo turismo de baja ocupación.

## ***Publicaciones Treatise***

Esta publicación forma parte de una serie de tres manuales de referencia, producidos en el marco del proyecto Treatise, para tratar cada una de las tres áreas de formación mencionadas. Los manuales, así como un simulador de conducción eficiente y otras ayudas a la formación pueden ser descargados sin cargo alguno desde [www.treatise.eu.com](http://www.treatise.eu.com)

## Índice

*Página*

<b>La conducción eficiente.....</b>	<b>4</b>
<b>Origen y beneficios .....</b>	<b>7</b>
<b>Las técnicas de la conducción eficiente .....</b>	<b>11</b>
<b>Manejo de los accesorios del vehículo .....</b>	<b>116</b>
<b>Buenas prácticas: experiencias y resultados .....</b>	<b>20</b>
<b>Establecimiento de programas y actuaciones en la conducción eficiente.....</b>	<b>22</b>
<b>Seguimiento y evaluación de las emisiones de CO<sub>2</sub> .....</b>	<b>29</b>
<b>Información adicional .....</b>	<b>32</b>

## La conducción eficiente

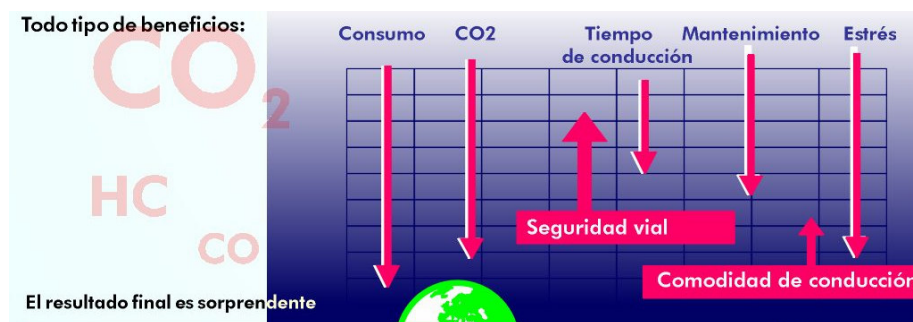
### *Un nuevo estilo de conducción: la conducción eficiente*

La conducción eficiente es un nuevo estilo de conducción, que contribuye a reducir el consumo de combustible, las emisiones al Medio Ambiente y que además, mejora la seguridad en la conducción.

**Un nuevo estilo de conducción acorde con las nuevas tecnologías de los vehículos**

En los últimos años, la tecnología de los vehículos ha evolucionado de forma significativa, sin embargo, la forma de conducirlos ha permanecido invariable. La conducción eficiente viene a corregir este desajuste, aportando un nuevo estilo de conducción acorde con estas modernas tecnologías.

Con la conducción eficiente se obtienen unos ahorros medios de carburante del orden del 15% y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en la misma proporción.



Aunque algunas de las técnicas de la conducción eficiente pueden aplicarse a todos los vehículos, en realidad están concebidas para vehículos de fabricación posterior al año 1994 aproximadamente (con inyección electrónica). La conducción eficiente ofrece importantes beneficios a los conductores de coches privados, coches de empresa, camiones y autobuses y también a las flotas de vehículos, a través del ahorro en costes, mejora de la seguridad, mejora del confort en la conducción y reducción de sus emisiones medioambientales.

**Vías de implementación de la conducción eficiente**

En determinados países europeos se han llevado a cabo programas de formación en la conducción eficiente, encontrándose en la actualidad plenamente implementada en sus sistemas de enseñanza. La implementación de la conducción eficiente en un país se ha de realizar a través de 2 vías:

- Introducción en el Sistema de Enseñanza para la obtención del permiso de conducción: formación de conductores noveles.
- Formación de conductores -con permiso de conducción en vigor-.

La conducción eficiente se ve complementada además por el comportamiento eficiente en la compra del vehículo (etiquetado energético), por la ayuda que aportan los dispositivos medidores de consumo y por la realización de un correcto mantenimiento del

vehículo y uso de sus accesorios (neumáticos; aerodinámica; aire acondicionado; etc.)

### **Introducción en el Sistema de Enseñanza**

La implementación de la conducción eficiente pasa por la inclusión de sus contenidos dentro del programa de formación del Sistema de Enseñanza para la obtención del permiso de conducción, lo que engloba a la formación de profesores de autoescuelas, examinadores y, finalmente, los aspirantes a la obtención del permiso de conducción.

Cuando se les enseña la conducción eficiente a los aspirantes para la obtención del permiso de conducción, desde el principio, la mayoría de ellos la adoptará como su estilo habitual de conducción. Para que la conducción eficiente pase a ser una parte integrante del programa de estudios de las autoescuelas, es inevitable que la conducción eficiente se evalúe en los exámenes de conducción.

### **Autoescuelas y exámenes de conducción**



Lo mejor forma de aprender la conducción eficiente consiste en su enseñanza directa a los aspirantes a la obtención del permiso de conducción.

### **La reeducación de los conductores veteranos**

Aunque es muy importante empezar verdaderamente desde el principio con un estilo de conducción eficiente, también es muy importante incorporar estas técnicas de conducción a los conductores ya veteranos. Se les enseñó un estilo de conducción que no se ajusta a las nuevas tecnologías de los vehículos. Por ejemplo, los conductores cambian de marcha cuando se alcanzan demasiadas revoluciones, o realizan la detención reduciendo hasta llegar a la 2ª marcha.

### **La forma habitual de conducir no encaja con la moderna tecnología del motor**

A través de un programa adecuado de formación, con la aplicación de las sencillas técnicas de la conducción eficiente se logra un cambio significativo en el estilo de conducción que redundará en un ahorro de carburante significativo y reducción de emisiones, pero sin suponer un aumento en el tiempo del desplazamiento.



Reeducación de los conductores veteranos: tanto en vías de tráfico real como virtualmente mediante simulador y PC.

## ***Elementos complementarios a la conducción eficiente que inciden en el ahorro de carburante***

### **La presión de los neumáticos: un aspecto relevante en el consumo y la seguridad**

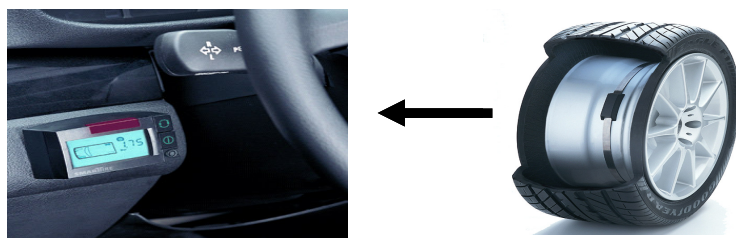
La comprobación de la presión de los neumáticos no constituye normalmente una prioridad en los hábitos del conductor, pero una pérdida de presión en los mismos respecto a la recomendada por el fabricante incide de forma importante en el consumo de combustible. Como dato orientativo, una pérdida de presión de 0,3 bares en los neumáticos del vehículo respecto a la recomendada por el fabricante, supone un aumento de consumo de carburante del orden del 3%.

**Comprobación de la presión de los neumáticos al menos una vez por mes**

Si la presión es muy baja, la resistencia a la rodadura de los neumáticos se incrementa y, por tanto, se incurre en un mayor consumo de combustible.

La conducción con baja presión en los neumáticos también es insegura por su pérdida de adherencia al firme y durante la frenada. Resultados de estudios de varios países europeos muestran que cerca del 50% de los turismos conducen con presiones demasiado bajas en los neumáticos.

Se recomienda por tanto, realizar una comprobación mensual de la presión de los neumáticos.



Sistema de monitorización de presión en los neumáticos.

### **El ahorro de carburante comienza con la compra del vehículo (etiquetado energético de vehículos)**

El ahorro de combustible comienza con la compra de vehículos con eficiencia energética. Por ello, los países de la UE han introducido un etiquetado energético para la venta y alquiler de los nuevos vehículos turismo, que obliga a informar de su consumo de combustible y la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>. Las etiquetas han de exhibirse de forma obligatoria en los todos los concesionarios de venta de vehículos. Existe además en España, una etiqueta voluntaria que informa del consumo comparativo del vehículo en relación con los de su categoría.

## Comportamiento de compra y ecoetiquetado

Eficiencia Energética	
Periodo de Validez: Año 2003	
Marca	Seat
Modelo	León 1.9 TDI Stella
Tipo Combustible	Gasol
Transmisión	Manual
Consumo de carburante (litros por cada 100 kilómetros)	5 litros/100km
Equivalencia (kilovatios por litro)	20 km/litro
Emisión de CO <sub>2</sub> (gramos por kilómetro)	135 g/km
Comparativa de Consumo (con la media de los coches de su mismo tamaño a la venta en España)	
<small>* En todos los puntos de venta puede obtenerse gratuitamente una guía sobre el consumo de combustible y emisiones de CO<sub>2</sub> en la que figuran los datos de todos los modelos de automóviles de turismo nuevos.            * El consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> no solo dependen del rendimiento del vehículo, también influyen el comportamiento al volante y otros factores no técnicos. El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero responsable del calentamiento del planeta.</small>	

Etiqueta voluntaria, con comparativa de consumos y emisiones del vehículo.

## Los dispositivos de ahorro de combustible en el propio vehículo contribuyen al rendimiento del combustible y a la seguridad vial

En la etiqueta voluntaria, el consumo relativo de un vehículo en concreto se compara con el consumo medio de los coches de un tamaño similar. La etiqueta muestra el consumo de combustible relativo con un color determinado, que indica inmediatamente si el vehículo utiliza más o menos combustible que otros vehículos con los que se compara. El amarillo significa que el consumo de combustible es de grado medio; rojo significa que consume más de la media y verde que consume menos de la media.

## Una importante ayuda en la conducción eficiente: los medidores de consumo.

Durante y después del viaje, los conductores e instructores pueden utilizar diversos sistemas para verificar el consumo de combustible. En pilotos de formación y pruebas prácticas, dispositivos como los económetros, ordenadores de a bordo, dispositivos “cruise control” (control programable de velocidad crucero), y limitadores de velocidad son de gran utilidad para el ahorro de carburante y control del consumo.

El uso de dispositivos medidores de consumo de combustible dentro de los coches respalda un estilo de conducción eficiente y lo potencia, tras haber recibido cursos de formación.



Algunos dispositivos de ahorro de combustible dentro del propio coche: ordenador de a bordo y control de crucero



## Origen y beneficios

**Las nuevas tecnologías de los vehículos demandan un nuevo estilo de conducción acorde con ellas**

**La conducción eficiente es un nuevo estilo de conducción, que logra importantes ahorros de carburante, reducción de emisiones al Medio Ambiente y que además mejora la seguridad en el trayecto**

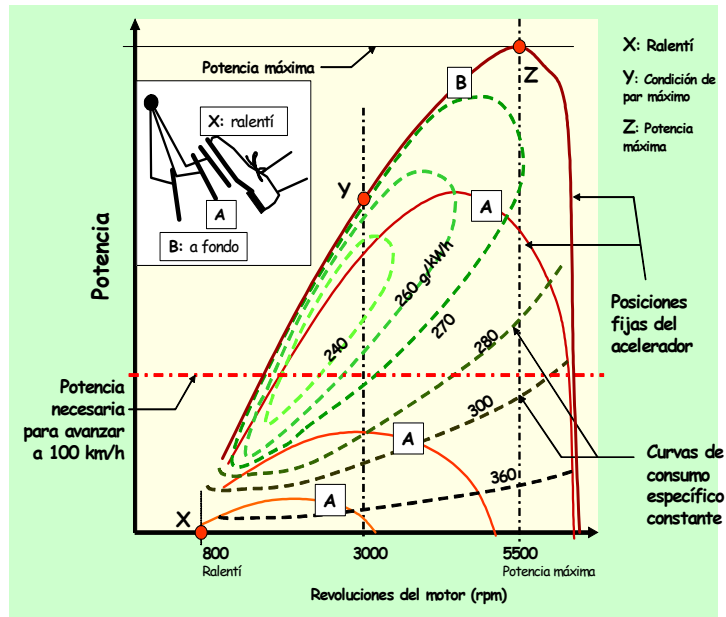
### ***Antecedentes técnicos***

En las últimas décadas, la tecnología del motor y las prestaciones de los vehículos han mejorado significativamente. Los vehículos de gasolina y diésel han pasado a ser mucho más eficientes y limpios en cuanto a emisiones al Medio Ambiente.

La reducción en el consumo energético viene dada sobre todo por la cada vez mayor eficiencia de los motores, en especial por la aparición del control electrónico del motor del vehículo (inyección electrónica de carburante, corte de inyección cuando se levanta el pie del acelerador, etc.). De la mano de la reducción del consumo viene la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, ya que por cada litro de gasolina o de gasóleo que se consume, se emiten a la atmósfera 2,35 y 2,6 kg de CO<sub>2</sub> respectivamente, luego al reducir el consumo de carburante, se reducen en la misma proporción las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La reducción de emisiones contaminantes viene impulsada a través de las distintas directivas europeas (normativas conocidas como “euros”: I; II; III; la actual IV y la V en un próximo futuro). En este marco tienen lugar diversas innovaciones tecnológicas como por ejemplo la introducción de catalizadores, que reducen la emisión de CO, hidrocarburos y NO<sub>x</sub>.

Pero además, estas nuevas tecnologías de los vehículos permiten una nueva utilización más eficiente de los mismos a través de algunos sencillos cambios en el estilo de conducción. Estos cambios los aporta la conducción eficiente. La base técnica de la conducción eficiente puede explicarse en la gráfica que se muestra a continuación, que viene a ser la fotografía del funcionamiento de un motor medio de gasolina:



Mapa de motor de un coche moderno medio a gasolina

En el eje de abscisas se indica la velocidad del motor. La velocidad del motor es equivalente al número de revoluciones por minuto del motor. El conductor puede acceder a la velocidad real del motor a través del cuentarrevoluciones del salpicadero.



Parte del mapa de motor con rendimiento de combustible

Cuentarrevoluciones

En el eje de ordenadas, se indica la potencia demandada al motor.

La consigna a seguir para la realización de una conducción eficiente es *la demanda por parte del conductor de bajas potencias al motor*. Esto se consigue circulando en marchas largas, a bajas revoluciones y con el acelerador pisado en gran medida (a las  $\frac{3}{4}$  partes aproximadamente), pero sin llegar a pisarlo hasta el fondo de su recorrido.

En estas condiciones se circula en zonas de baja potencia demandada al motor y con bajos consumos específicos del mismo y se tiene suficiente respuesta del motor para las situaciones habituales del tráfico vial.

### ***Beneficios de tipo medioambiental, económico y personal.***

La conducción eficiente supone un ahorro considerable de combustible y por lo tanto, reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> del tráfico.

**Ahorro de combustible y además, se evitan los gases de efecto invernadero**

El Programa Europeo de Cambio Climático (PECC) calculó en 2001 un potencial de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> con la conducción eficiente de al menos 50 millones de toneladas métricas, equivalentes a las emisiones anuales de 15 millones de vehículos.

La conducción eficiente resulta pues, una opción de bajo costo y fiable, que ayuda al ahorro energético, a alcanzar los objetivos de Kyoto y a mejorar la calidad del aire. Por este motivo, la implementación de la conducción eficiente está contemplada como una de las medidas a llevar a cabo en el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España.

La conducción eficiente reduce:

- el consumo de combustible
- los costes de reparación y mantenimiento del vehículo
- el estrés
- la contaminación acústica
- la contaminación del aire
- los gases de efecto invernadero

La conducción eficiente mejora:

- la seguridad vial
- la comodidad

**La conducción eficiente es una conducción más segura**

Una conducción más segura es el resultado de:

- un estilo de conducción basado en la previsión y la anticipación
- el mantenimiento de una velocidad uniforme y moderada
- menos adelantamientos y maniobras arriesgadas
- menos estrés/agresividad

## Las técnicas de la conducción eficiente

### Reglas de la conducción eficiente

En este capítulo se proporciona una síntesis de las técnicas más relevantes de la conducción eficiente. A continuación se analizan las distintas técnicas, argumentando las causas de su utilización:

### Arranque

#### Arrancar sin pisar el acelerador

Arranque el motor sin pisar el acelerador. La moderna electrónica de los vehículos modernos regula las condiciones del encendido. El pisar el acelerador redundaría en un mayor consumo de carburante y en un desajuste de la electrónica.

### Uso de la 1ª relación de marchas

#### La 1ª relación de marchas

En el inicio de la marcha, utilice la 1ª relación de marchas sólo para poner en movimiento el vehículo. Como consejo a seguir, se cambiará a la 2ª relación de marchas a los 2 segundos o análogamente a los 6 metros recorridos.

### Cambios de marchas a bajas revoluciones

#### Cambie de marcha lo antes posible

Se ha de prestar especial atención al cuentarrevoluciones, como indicador del estado del motor. Atendiendo al cuentarrevoluciones, se ha de cambiar de marcha a bajas revoluciones y tan pronto como se pueda llevar a cabo la realización del cambio.

Para coches de gasolina/GLP, cambie de marcha antes de las 2.500 revoluciones por minuto, y para coches diésel antes de las 2.000 revoluciones por minuto.



Cambios de marcha a bajas revoluciones

Análogamente, como alternativa al uso del cuentarrevoluciones, se puede cambiar de marcha atendiendo a la velocidad del vehículo. Entonces los cambios de marcha se efectuarán:

- a 2ª marcha: a los 2 segundos ó 6 metros aproximadamente
- a 3ª marcha: a partir de unos 30 km/h
- a 4ª marcha: a partir de unos 40 km/h
- a 5ª marcha: por encima de unos 50 km/h

Además, inmediatamente tras la realización del cambio se ha de acelerar de forma ágil, pisando el acelerador en la medida necesaria para proseguir con el proceso de aceleración del vehículo.

Téngase en cuenta que las indicaciones sobre el número de revoluciones recomendado para cambiar de marcha son orientativas, y varían en la realidad según el motor del vehículo, el tráfico, la vía, etc. En función de esta variabilidad, se podrían contemplar los siguientes intervalos de revoluciones para la realización de los cambios:

- Vehículos de gasolina: entre 2.000 y 2.500 r/min
- Vehículos diésel: entre 1.500 y 2.000 r/min

Las recomendaciones de cambio de marcha son en cualquier caso, aplicables a los coches con cambio de marchas manual, pero pueden aplicarse en parte a vehículos con transmisión automática (véase "coches con cambio de marchas automático").

Por último, se ha de reseñar que el modo recomendado de cambio no es en absoluto perjudicial para el motor, situándose dentro de sus parámetros normales de funcionamiento.

### **Mantenga una velocidad uniforme**

#### **Mantener una velocidad uniforme**

Cuando se acelera, se usa la energía del combustible para propulsar el coche. Parte de esta energía se desperdicia cuando se frena. Se puede experimentar este fenómeno cuando se frena bruscamente: los frenos se calientan por la transformación de la energía de propulsión en calor. Con lo cual, una aceleración y frenado repetidos necesitan mucha energía (con el consecuente aumento de consumo de combustible).

Esto puede explicarse también por el hecho de que la mayoría de los turismos sólo necesitan 5kW de potencia para conducir a una velocidad constante de 50 km/h (a 120 km/h, la cantidad de potencia necesaria se incrementa a aproximadamente en 25kW). El 90% (o más) de la potencia restante del motor únicamente se emplea en la aceleración del vehículo o para conducir a muy altas velocidades. Al circular a velocidad constante, en la medida de lo posible, el desperdicio de energía y de combustible queda limitado. Intente evitar la aceleración y frenado innecesarios. El "cruise control" es útil para una conducción suave y constante.

Conducir a velocidad constante no sólo repercute en un ahorro de carburante, sino que tiene también un efecto positivo en las emisiones, seguridad vial, flujo de tráfico y confort de los pasajeros.

### **Circulación a velocidad constante: marchas largas a bajas revoluciones del motor y con el pedal acelerador pisado a las $\frac{3}{4}$ partes de su recorrido**

#### **Marchas altas a velocidades bajas del motor**

Como ya se ha visto anteriormente (gráfica de funcionamiento del motor), la potencia necesaria para conducir a velocidad constante es muy baja. Esta potencia puede entregarse con distintas relaciones de marcha engranadas y empleando distintas cargas del pedal acelerador. Para conducir de una forma eficiente, se recomienda circular en la marcha más larga posible, a bajas revoluciones y con el pedal acelerador pisado en gran medida (en torno a las  $\frac{3}{4}$  partes de su recorrido). Así pues, es preferible de cara al ahorro de carburante,

circular en 5ª relación de marchas con el acelerador pisado en mayor medida que en 4ª relación de marchas con el acelerador menos pisado.

### **Moderar la velocidad**

De sobra es conocido por los conductores, que el consumo del vehículo aumenta con su velocidad. Lo que desconocen en muchos casos es que el aumento de la velocidad implica un aumento mucho mayor del consumo, es decir, el consumo no aumenta linealmente con la velocidad, sino que lo hace de forma cuadrática.

Por tanto, conviene moderar la velocidad del vehículo, no sólo por cuestiones de seguridad, sino que también porque el consumo de carburante se dispara a altas velocidades.

### **La anticipación y la previsión: claves de la conducción eficiente**

Mire hacia adelante todo lo que pueda, prevea el tráfico de la zona circundante y evalúe la situación. Una vez evaluada la situación, se anticipará la acción a realizar. La ejecución correcta de las técnicas de la conducción eficiente se basa en estos valores, que inciden además en la mejora de la seguridad en la conducción.

### **Conducir con anticipación y previsión**

Con el fin de conducir a velocidad uniforme, es importante prever el tráfico circundante y evaluar el tráfico en general para evitar frenazos y aceleraciones innecesarios. Por ejemplo, al llegar a un semáforo, al adelantar a ciclistas o vehículos agrícolas, o cuando se conduce un autobús en autopistas colapsadas, el hecho de anticiparse al resto del tráfico puede influir notablemente en la capacidad de realizar una conducción suave y uniforme.



Previsión del tráfico circundante y del tráfico en general

Hay muchas situaciones que pueden verse desde lejos, mucho antes de afrontar la propia situación. Se recomienda tener controlado un campo de visión de al menos 3 vehículos por delante.

Es recomendable asimismo, la utilización del “cruise control”, que favorece la anticipación en la circulación.

### **Uso del rodaje por inercia con la marcha engranada**

Cuando tenga que reducir la velocidad (o detenerse), levante el pie del acelerador y deje rodar el vehículo por su propia inercia con la marcha engranada. En estas condiciones (y por encima de un número mínimo de revoluciones cercano al ralentí), el consumo del vehículo es nulo,

es decir, se estará circulando sin incurrir en consumo de carburante.

**Deceleraciones:  
rodaje por inercia**

Si es necesario, se frenará de forma suave acompañando la deceleración y, en última instancia, si las circunstancias lo requirieran se reduciría de marchas a la más larga en la que se pueda circular.

Las ventajas del corte de inyección de combustible pueden aprovecharse también por ejemplo, al aproximarse a un semáforo. Esto reduce también el desgaste de los frenos, y reduce los gastos de mantenimiento. El frenado del motor no sólo tiene efectos positivos sino que también en las emisiones de tubo de escape, la seguridad vial, el flujo de tráfico y en la comodidad de los viajeros.

**Detenciones**

**Detenciones**

Siempre que sea posible, se realizarán las detenciones en la marcha larga en la que se circula, sin realizar reducciones de marcha. Las marchas largas permiten una mayor distancia de rodaje por inercia y por tanto, tienen un mayor potencial de ahorro de carburante.

**Subidas y bajadas**

En las subidas, en el proceso de aceleración, al presentar la pendiente una oposición a la marcha del vehículo, se recomienda retrasar en cierta medida el cambio de marchas a revoluciones algo mayores de las recomendadas para tráfico en llano.

**Subidas y bajadas**

En subidas, convendrá retrasar lo más posible las reducciones de marchas, incrementando para ello la presión en el pedal acelerador, pero sin llegar a pisar hasta el fondo.

En las bajadas, en el proceso de aceleración, al ser favorable la pendiente a la marcha del vehículo, se recomienda adelantar en cierta medida el cambio de marchas a revoluciones algo menores de las recomendadas para tráfico en llano.

En bajadas, convendrá de igual forma circular en las marchas más largas, utilizando lo más posible el rodaje por inercia.

**Paradas prolongadas**

Apague el motor en paradas cortas. Por ejemplo, en los pasos a nivel, en los semáforos o cuando esté esperando a alguien. Cuando vuelva a encender el motor, no pise el acelerador.

**Desconexión del motor a ralentí**



Reduzca en lo posible los períodos al ralentí

## **Paradas prolongadas**

El consumo de combustible de un motor moderno durante el ralentí es de 0,5-0,7 litros por hora, dependiendo del tipo de motor. Con lo cual, apagar el motor en las situaciones adecuadas puede conllevar ahorros interesantes de combustible. Cuando espere detenerse durante más de un minuto, se recomienda apagar el motor. Tenga en cuenta que la eficiencia energética nunca debe prevalecer sobre la seguridad vial. Con lo cual, el motor sólo debería apagarse en situaciones en las que no se dé un riesgo de seguridad vial. Eso significa, por ejemplo que cuando se esté con el semáforo rojo, no es recomendable apagar el motor si está en primera línea.

## **Conducción en curvas**

## **Conducción en curvas**

Al aproximarse a la curva, se debe evitar la común práctica de frenar bruscamente al llegar a la misma, reducir de marchas y acelerar a continuación durante su trazado. Esta práctica, además de suponer un mayor gasto de carburante, aumenta el riesgo en la conducción del vehículo.

Lo recomendable es reducir la velocidad levantando el pie del acelerador y dejando rodar el vehículo por su propia inercia con la marcha engranada. Si se requiere, se acompañará la deceleración frenando de forma suave y anticipativa y, en última instancia, se reducirá de marchas, si es realmente necesario (ya sea por entrar a excesiva velocidad, o porque la curva es muy cerrada, o al estar el firme de la vía mojado por la lluvia, etc.).

Durante el trazado de la curva, el pedal acelerador se mantendrá en una posición estable, para mantener una velocidad uniforme acorde al trazado de la curva. A la salida de la misma, se continuará el proceso normal de aceleración hasta llegar a la adecuada velocidad de circulación de la vía.



## Manejo de los accesorios del vehículo

### Peso adicional

#### Peso adicional

El peso del vehículo tiene un efecto sustancial sobre el consumo de combustible. Una carga extra de 100kg en un vehículo de gama media de 1.500 kg supone un consumo extra del orden del 7%.

De ahí que el peso adicional en un vehículo deba mantenerse bajo mínimos. Se ha de evitar las cargas innecesarias en el vehículo, como por ejemplo las cadenas para la nieve cuando las condiciones meteorológicas no las precisen, etc.

### Aerodinámica

#### Resistencia al aire

Un segundo factor de gran repercusión en el consumo de combustible del vehículo es la aerodinámica. Todos los vehículos se prueban en túneles de viento para mejorar su coeficiente aerodinámico, ofreciendo así una menor resistencia a su avance. Sin embargo, existen elementos añadidos al vehículo que obstaculizan de forma significativa su aerodinámica, como las bacas, las bicicletas en la parte superior y en la parte trasera del coche, etc.



Incluso los “cofres” aerodinámicos incrementan el consumo de combustible

Una baca puede incrementar la resistencia aerodinámica al avance del vehículo de forma que su consumo se incremente notablemente, especialmente a altas velocidades. A una velocidad de 120 km/h, puede suponer como mínimo un 20% de incremento en el consumo de combustible (unos 200 euros al año). Por tanto, cuando no sea necesaria, se desmontará la baca portaequipajes.

Otros elementos que dificultan el avance del vehículo por interferir en su aerodinámica son las antenas grandes y las ventanas abiertas, las cuales pueden llegar a suponer un aumento de consumo de carburante de un 5% a unos 100km/h, que puede ascender a un 15% si se acompaña de la apertura del techo practicable.

### Presión correcta de los neumáticos

Compruebe la presión de los neumáticos de su coche una vez al mes.

Se necesita una parte importante de la energía de propulsión del coche para superar la resistencia a la rodadura de los neumáticos. Como ya se comentó en capítulos anteriores, una presión de 0,3 bares

## **Resistencia a la rodadura**

menor que la recomendada por el fabricante incide en un aumento de consumo de carburante de un 3%. Una presión demasiado baja en los neumáticos también tiene efectos no deseados en el manejo del vehículo y en la distancia de frenado.

## **Comprobación mensual de la presión de los neumáticos**

Para asegurarse la correcta presión de los neumáticos, se necesita comprobar su presión por lo menos una vez al mes. La comprobación debe realizarse con los neumáticos en frío. Eso significa que tiene que haber recorrido menos de tres kilómetros, porque de otro modo, tendrá que esperar diez minutos a que los neumáticos se enfríen. Los fabricantes de coches siempre recomiendan dos tipos de presión diferentes: uno para conducción sin carga y/o velocidad normal y otro para conducción con carga total y/o principalmente a velocidades altas. Estas indicaciones sobre presión se hallan en el manual de instrucciones, pero a menudo también en una etiqueta en la puerta o en la tapa de la boca del depósito de su coche.

Hoy día, existen modelos de vehículos que ya incorporan sistemas electrónicos que controlan la presión de las ruedas. Tales sistemas pueden también ser instalados voluntariamente con posterioridad.



La presión correcta de los neumáticos mejora el rendimiento de combustible y la seguridad vial

## **Accesorios que consumen combustible**

Accesorios como los sistemas de aire acondicionado, las lámparas de iluminación y las lunetas térmicas pueden incrementar significativamente el consumo de combustible.

Se recomienda utilizar de forma racional el aire acondicionado o el climatizador, seleccionándolo a una temperatura de unos 24 grados, suficiente para lograr el bienestar en el vehículo. Esto es también recomendable desde un punto de vista de salud. Las diferencias muy grandes de temperatura con el exterior (salto térmico mayor de 12°C), pueden tener repercusiones negativas sobre la salud de los pasajeros.



Uso racional del aire acondicionado

En situaciones de muy altas temperaturas, se ha calculado que el consumo de carburante puede subir por causa del empleo del aire

## Sistemas de aire acondicionado

acondicionado hasta un 20%. En general, el encendido del aire acondicionado supone del orden de un 10% de incremento de media en el consumo de combustible.

Tanto el alumbrado del vehículo como la luneta térmica, serán utilizados únicamente cuando sea necesario, acordándose de apagarlos cuando ya no lo son, al incidir su utilización en aumentos de consumo de carburante de hasta un 3 y un 2% respectivamente.

## Utilice dispositivos de ahorro de combustible de su automóvil

Aproveche los dispositivos de ahorro de combustible, como el cuentarrevoluciones, el control cruise y el ordenador de a bordo. Los coches modernos suelen venir equipados con dispositivos que ayudan a la realización de la conducción eficiente.

## Cuentarrevoluciones

### *Cuentarrevoluciones*

El cuentarrevoluciones es el espejo del funcionamiento del motor. Su control adecuado ayuda a que el conductor mantenga el motor en los rangos eficientes de funcionamiento y consiguientemente, reduzca el consumo de combustible.

## Cruise control

### *Control de velocidad de crucero (Cruise control)*

El cruise control facilita que se mantenga la velocidad constante deseada y que se eviten multas por aumento de velocidad involuntario. Esto ahorra combustible y emisiones de gases de tubo de escape y además, contribuye a una conducción relajada.

## Ordenador de a bordo

### *Ordenador de a bordo*

Hoy día muchos coches vienen equipados con un ordenador de a bordo con diversas funciones, como el consumo medio e instantáneo de combustible.



Visualizador del consumo real de combustible mediante el ordenador de a bordo

## Económetros e indicadores de cambio de marcha

### *Económetros e indicadores de cambio de posición*

Un económetro es un dispositivo diseñado específicamente para la medición y el control del consumo de combustible.

Un indicador de cambio de marcha es un dispositivo que muestra al conductor el momento en el que debe realizar los cambios de marcha, para lograr una conducción más eficiente.

Los económetros y los indicadores de cambio se encuentran ya disponibles en algunos coches antiguos de los años setenta y de principios de los ochenta. Pero reaparecen en algunos nuevos modelos, aunque más sofisticados que utilizan los datos del sistema de gestión electrónica del vehículo.

Los económetros y los indicadores de cambio ayudan a la realización

de una conducción más eficiente.

*Limitadores de velocidad*

**Limitadores de  
velocidad**

Los limitadores de velocidad ayudan a evitar el exceso de velocidad de los vehículos. El uso de los limitadores de velocidad es obligatorio en camiones y autobuses.

## Buenas prácticas: experiencias y resultados

### *Ejemplos en la UE*

En este capítulo se citan algunas buenas prácticas en conducción eficiente desarrolladas en distintos países europeos. Estas experiencias proporcionan datos sobre los efectos positivos "probados" de la conducción eficiente.

#### **Empresas de transporte, Holanda**

En Holanda, se han realizado distintos análisis con datos recogidos de empresas de transporte holandesas a lo largo del periodo 1995-2003, sobre la introducción y puesta en funcionamiento de pilotos prácticos de conducción eficiente en las empresas de transporte (formación del conductor, registro de combustible y mecanismos de retroalimentación). Los resultados registrados fueron una reducción de costes de aproximadamente 1 euro cada 100 kilómetros.

**Ahorro en costes para las compañías de transporte**

<i>Indicador</i>	<i>Ahorro (%)</i>	<i>Ahorro (€ por 100 km)</i>
Consumo de carburante	2.1	0.40
Mantenimiento	3.5	0.19
Daños por siniestralidad	14.2	0.39
Total	-	0.98

Como ejemplo, para Dutch National Transportation (80.000 km. Recorridos de media por año y vehículo), esto supondría unos ahorros medios de cerca de 800 euros por año y vehículo. Para su división internacional, Dutch International Transport, los ahorros en costes ascienden hasta 1.400 euros por vehículo y año.

#### **Fichero de coches de Consumentenbond, Holanda**

En 2002, se realizó un estudio, utilizando el fichero de coches del Dutch Consumer Organisation, compuesto por unos 6.000 conductores. En el estudio, los participantes se dividían en "ecoconductores" y "no- ecoconductores", según practicaran o no, las técnicas de la conducción eficiente. Estos grupos fueron comparados unos con otros durante más de un año y se evaluó su consumo de combustible. Los resultados mostraron que durante un periodo superior a un año, los ecoconductores utilizaron 7% menos de combustible que los no- ecoconductores.

**Reducción del combustible a largo plazo del 7%**

#### **Hamburger Wasserwerke, Alemania**

A finales de 2003, 91 conductores de furgonetas de reparto de Hamburger Wasserwerke (HW) recibieron formación en conducción eficiente. Tras recibirla, se hizo un seguimiento del consumo de combustible y de la tasa de accidentes durante medio año. Se observó que el consumo de combustible del parque automovilístico de la flota había caído un 5,8%. Ello supone un ahorro de unos 10.000 litros de combustible por año. Y además, la tasa de siniestralidad se redujo en un 40%.

**5,8% de reducción de combustible, 40% de reducción de daños**

## ***España: ejemplos de buenas prácticas***

**En programas de formación, el RACC registró un 13,4% de ahorro de combustible**

### **Cursos “IDAE- RACC” de conducción eficiente**

El RACC (Real Automóvil Club de Cataluña) es uno de los clubes automovilísticos más importantes de España. Tras varios programas pilotos de formación llevados a cabo, el RACC se encuentra actualmente colaborando con el IDAE en la comercialización de los cursos “IDAE-RACC” de conducción eficiente a conductores particulares de vehículos turismo. Los cursos reciben apoyo del IDAE y cuentan con el apoyo institucional de la DGT. Está prevista la impartición de 4.000 cursos de conducción eficiente hasta septiembre de 2006.

**Las grandes flotas de vehículos representan excelentes oportunidades para llevar a cabo experiencias de formación en la conducción eficiente**

### **Programa de formación al Parque Móvil del Estado (PME)**

El Parque Móvil del Estado, tuvo en 2002 la iniciativa de desarrollar un plan de formación para sus 1.500 conductores en las técnicas de la conducción eficiente, en colaboración con el IDAE. Los cursos se imparten en la actualidad a sus conductores a través de distintas campañas anuales de formación. El IDAE colaboró con el PME en el diseño de los cursos y en la producción de material de apoyo a la formación (se editó un manual par la formación, disponible en la web del IDAE [www.idae.es](http://www.idae.es)).

### **Programa de formación a Correos**

Correos, en colaboración con el IDAE realizó en Madrid distintas campañas de formación a sus técnicos de formación y de recursos humanos y posteriormente a conductores de vehículos turismo de su delegación regional de Madrid, lográndose unos registros de ahorros medios de carburante de un 14'02%. Posteriormente y debido al éxito del piloto realizado, se extendió la campaña de formación al resto de conductores de la región de Madrid y en la actualidad, se encuentran definiendo un plan de extensión de la formación en las técnicas de la conducción eficiente al resto de su flota nacional, integrada por más de 2.000 conductores.

### **Campaña de cursos de formación de las Comunidades Autónomas**

Está prevista la realización de una campaña de formación en la conducción eficiente en las Comunidades Autónomas, en cooperación con IDAE durante los años 2005-2006.

### **Campaña de formación en la conducción eficiente de los Ministerios de Medio Ambiente, Fomento y Trabajo y Asuntos Sociales**

Para el último trimestre de 2005, estos ministerios tienen previsto realizar una campaña de los citados ministerios, organizada en colaboración con el IDAE.

## **Establecimiento de programas y actuaciones en la conducción eficiente**

### **Las actuaciones aumentan su alcance cuando se colabora con otras entidades u organismos**

Las actuaciones para la implementación de la conducción eficiente pueden desarrollarse a pequeña, media o gran escala. Una organización o municipio puede empezar sencillamente informando a su propia plantilla sobre las técnicas de la conducción eficiente y las ventajas que reporta. También puede profundizar más, a través de la realización de campañas de formación en la conducción eficiente a su personal.

Asimismo, un municipio también puede colaborar con los empresarios locales en las actuaciones, y una empresa puede buscar la colaboración con otras de la misma región o ámbito comercial. Las actividades con más alcance son las que comprometen a los ciudadanos, y dan lugar a programas de formación en autoescuelas y centros de formación en la conducción.

### ***Actuaciones en la conducción eficiente***

### **Distintos tipos de actuaciones a llevar a cabo en la difusión e implementación de la conducción eficiente**

A continuación, se muestran grupos de actuaciones para la difusión e implementación de las técnicas de la conducción eficiente, ilustradas con los ejemplos de varios países, clasificándose según sean de:

1. Concienciación
2. Difusión y distribución de la información
3. Programas de formación.

El escenario adecuado es una mezcla de los tres tipos de actuaciones.

#### **Concienciación**

Estas actuaciones van desde captar la atención mediante información o aplicaciones de software (formación virtual) hasta el uso de dispositivos de ahorro de combustible en el propio coche. He aquí algunas actuaciones:

### **Concienciación**

- Difundir manuales que lleguen fácilmente a los distintos agentes de actuación.
- Realizar presentaciones sobre los beneficios de la conducción eficiente en reuniones.
- Registrar el consumo de carburante de un grupo de conductores durante un cierto tiempo, para luego formarles en la conducción eficiente y obtener de nuevo los consumos. Hacer que lleguen los resultados a los grupos o colectivos objetivo.
- Organizar concursos en distintos medios (revistas...), en los que se puedan ganar cursos de formación gratuitos de conducción eficiente.
- Instalar económetros y ordenadores de a bordo que informen sobre el consumo de combustible en los coches de la empresa.

Algunos ejemplos de actuaciones de concienciación:

- Desarrollo de un simulador de conducción eficiente durante el Energy Theatre en Den Bosch, Holanda, en marzo de 2005,

## Ejemplos de concienciación

- con un total de 400 visitantes.
- Cursos gratuitos de formación como premio en un periódico regional holandés. Los ganadores de los premios tenían que hacer un seguimiento de su consumo de combustible durante un tiempo antes y después de la formación. En el periódico había diversos artículos sobre la acción y los resultados reales de la formación en conducción eficiente (el último artículo se llamaba "Het Gelijk van Het Nieuwe Rijden" o "lo apropiado de la conducción eficiente").
- Concurso de conducción eficiente para conductores de Australia (con un concurso especial para jóvenes conductores). El ganador obtuvo 4.000 euros en metálico y se mantuvo con un consumo de combustible de sólo 3,76l/100 km. (en un coche con un consumo en ciclo de pruebas de 6l/100 km.).
- Un paquete regalo de una entidad bancaria importante de España, que ofrece cursos en conducción eficiente gratis a las personas que abran una cuenta de ahorro.

## Difusión y distribución de la información

Estas actuaciones, van desde la comunicación del mensaje mediante folletos, páginas web, conferencias de prensa, publicidad gratuita, TV y radio, al uso de socios intermediarios que transmitan el mensaje. Estas son las posibles actuaciones:

- Insertar artículos en revistas y periódicos.
- Desarrollar y distribuir un folleto sobre conducción eficiente. Los municipios, por ejemplo, podrían repartir el folleto cuando la gente fuera a renovar su permiso de conducir (si procede), los talleres mecánicos podrían difundirlos cuando la gente lleve su coche a revisión, aseguradoras, etc.
- Exponer paneles en reuniones y exposiciones.
- Combinar la información sobre conducción eficiente con otra información relativa a un transporte más eficiente, p.ej. compra del vehículo, uso del transporte público o coche compartido.
- Asegurarse de que los consejos sobre conducción eficiente e información detallada al respecto están disponibles para las personas/organizaciones interesadas, p. ej. colgando la información en páginas web. De este modo, la información se muestra muy accesible.
- Formar en la conducción eficiente a las autoescuelas.
- Utilizar los organismos regionales y municipales existentes y asociaciones del ámbito del transporte y la automoción para distribuir los consejos, p. ej. en páginas web del gobierno o en líneas telefónicas de información medioambiental.
- Invitar a personas famosas (que gocen de la credibilidad del grupo objetivo) para recibir formación en conducción eficiente, e invitar a medios de comunicación a los eventos.

## Difusión y distribución de la información

Algunos ejemplos de actividades de comunicación:

- El tríptico español sobre la conducción eficiente, realizado por el IDAE en colaboración con la DGT, que incluye los consejos e información técnica sobre la conducción eficiente, consumo de carburante y emisiones de CO<sub>2</sub>.
- El folleto holandés "Meer plezier achter het stuur" que incluye consejos sobre estilos al volante y los beneficios de la



## Ejemplos de comunicación

conducción eficiente. Es un catálogo de lectura fácil para el público en general. También se utiliza en la campaña mediática holandesa sobre conducción eficiente (con emisiones por radio y TV) y un sitio web: ([www.hetnieuwerijden.nl](http://www.hetnieuwerijden.nl)).

- El folleto inglés "Fuel Saving Tips" (*Consejos para ahorro de combustible*), distribuido por el Departamento Inglés de Transporte.
- El 'Sprittspar-Initiative' austríaco a partir de 2004, campaña de relaciones públicas con cuñas radiofónicas, cobertura en prensa escrita, emisiones por televisión, con desplegados y folletos, etc.: ([www.sprittspar.at](http://www.sprittspar.at)).
- [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl). Pagina web holandesa con consejos sobre cómo preservar el medioambiente, incluyendo consejos para el transporte.
- Difusión de un gran número de DVDs en España, producidos conjuntamente por IDAE y la aseguradora Mapfre.
- Artículo en la revista ANWR (Dutch Touring Club) dando cuenta de los resultados de un concurso de conducción entre un "ecoconductor" y un "conductor a la antigua usanza".

## Programas de formación

Los programas de formación pueden abarcar desde los cursos prácticos de formación en tráfico real, bajo la atenta supervisión de un profesor de autoescuela, hasta juegos de ordenador y otras aplicaciones informáticas.

### *Cursos prácticos de conducción en tráfico real:*

La forma más efectiva de aprender conducción eficiente es a través de los cursos prácticos de formación en tráfico real. La duración de los cursos de conducción eficiente varía desde varias horas hasta uno o más días. Un curso de formación típico en conducción eficiente incluye una prueba de conducción antes de la sesión teórica de formación, donde se imparten los principios de la conducción eficiente.

## Cursos prácticos de conducción

Tras la sesión teórica de formación, es recomendable la realización de una ronda de demostración de las técnicas a cargo del monitor, en la cual los participantes en el curso observarán la correcta aplicación de las mismas en la práctica. A continuación, tiene lugar una segunda prueba de conducción realizada por los alumnos, esta vez aplicando las técnicas de la conducción eficiente. Después de esa segunda prueba, se analizan y comparan los resultados de ambos recorridos.

En varios países también hay programas de formación disponibles para la enseñanza y la cualificación de formadores especializados en conducción eficiente. Sólo estos formadores cualificados pueden (re)educar a otros conductores veteranos.

### *Cursos de formación con simulador:*

Existe una variedad de simuladores de conducción y aplicaciones de software aplicables a la formación en conducción eficiente. Algunos simuladores son móviles, mientras que otros no. La ventaja de los simuladores móviles es que se pueden instalar en eventos o foros en donde a la audiencia se la permite experimentar las técnicas de la conducción eficiente. Ante esta experiencia, algunas personas se

## Cursos de formación con simulación

sentirán motivadas a participar cursos prácticos de conducción eficiente.

Los operadores de grandes flotas pueden utilizar simuladores para la formación de los conductores a precios asequibles. La gran ventaja de los simuladores es que los conductores pueden experimentar situaciones reales del tráfico en las cuales apliquen las técnicas de la conducción eficiente y obtengan los resultados en ahorro de combustible.

### **Cursos virtuales de formación**

#### *Cursos virtuales de formación con PC:*

Las aplicaciones on-line o instaladas en un ordenador personal son especialmente atractivas para con el colectivo de adolescentes y jóvenes. Los adolescentes pueden familiarizarse con la conducción eficiente antes de tener edad para conducir. La gran ventaja de las aplicaciones informáticas de la conducción eficiente es que un número muy grande de conductores noveles y de ya veteranos puede tener acceso a las mismas.

Como características, estos cursos son baratos y se encuentran disponibles en CD-ROM e Internet. Pueden además, servir de incentivo para realizar cursos de formación en mayor profundidad a personas que en un principio pueden no estar interesadas en los mismos. También resultan atractivos para los conductores más jóvenes.

#### *Otras posibles actuaciones:*

- Cuando no se encuentren disponibles los cursos de formación en conducción eficiente, puede utilizarse la formación existente en otros países europeos para la formación de instructores en conducción eficiente, y generar una oferta de formación.
- Formar al propio personal de la empresa, entidad u organismo en conducción eficiente (ya sea en carretera o mediante simulador) y difundir los resultados en la empresa.
- Realizar programas de formación en la conducción eficiente a los profesores de autoescuelas.
- Organizar eventos internos instalando simuladores móviles.

He aquí algunos ejemplos de programas de formación:

### **Ejemplos de programas de formación**

- Safe and Fuel Efficient Driving Standard (SAFED) (*Norma para la conducción segura y con rendimiento de combustible*) - Guía de buenas prácticas 2100. Esta guía explica el contenido y las clases impartidas en un curso de un día de formación de SAFED, diseñado para mejorar una conducción eficiente y segura y con rendimiento de combustible. ([www.safed.co.uk](http://www.safed.co.uk)).
- Formación práctica y teórica en conducción eficiente de los conductores del servicio postal español (Correos).
- Formación en conducción eficiente en carretera de responsables de distintas áreas del Ministerio de Tráfico y Transporte de Holanda.

## **Colaboraciones**

### **Colaboración con organizaciones de intermediación**

Se recomienda a las agencias de energía la colaboración con otros agentes interesados en materia de ahorro y eficiencia energética en el transporte dentro de su ámbito de actuación, como pueden ser administraciones regionales y locales, asociaciones, consultoras, grupos ecologistas, etc.

A través de estos agentes, se pueden plantear y articular gran variedad de actuaciones de difusión y formación en la conducción eficiente e implicar a un mayor número de entidades en la realización de campañas de formación.

Posibles socios de colaboración:

- empresas de transporte público
- talleres y asociaciones de talleres
- concesionarios y asociaciones de concesionarios
- asociaciones de autoescuelas regionales y locales
- organizaciones de consumidores
- clubes de automovilismo
- aseguradoras
- grupos ecologistas
- organizaciones de defensa del medioambiente
- organizaciones de turismo
- etc.

### ***Establecimiento de programas regionales y locales de formación y difusión de la conducción eficiente***

Se pueden contemplar las siguientes actividades para el desarrollo de programas integrados regionales y locales sobre conducción eficiente:

### **Oferta de Cursos cualificados de formación**

#### **a) Desarrollo de una oferta de cursos cualificados de formación**

En el escenario inicial de un programa de conducción eficiente, es importante desarrollar una oferta de cursos de formación con suficiente alcance. También conviene establecer o supervisar (en caso de existir) los criterios de calidad de estos cursos: una formación de baja calidad tendrá un impacto negativo directo, no sólo en los participantes en los cursos sino también en el éxito del programa de conducción eficiente.

#### **b) Desarrollo de cursos específicos de formación**

Es de interés el desarrollo de una variedad de cursos de formación que se ajusten a las demandas e intereses de los distintos colectivos específicos interesados en recibir la formación. La variedad de los cursos puede entenderse en cuanto a:

### **Cursos específicos de formación**

- *contenido del programa de formación*: los cursos pueden formar únicamente sobre conducción eficiente, o incluir otras disciplinas o habilidades, como el control del vehículo en situaciones de emergencia (cursos llamados de “conducción defensiva”).

- *los medios de formación:* como pueden ser la formación práctica en vías de uso público, los simuladores o mediante aplicaciones informáticas de formación virtual.
- *duración del programa de formación:* los cursos pueden durar desde una hora hasta uno o más días.

### **Calificación de formadores en conducción eficiente**

#### **c) Desarrollo de cursos avanzados para la formación y cualificación de los formadores especializados en la conducción eficiente**

Se recomienda establecer una oferta de cursos de formación avanzada para los futuros formadores especializados en conducción eficiente. En estos cursos se mostrarán a los formadores los fundamentos técnicos de la conducción eficiente en mayor profundidad y se explicará la forma más adecuada en que deben ser impartidos los mismos a los conductores que soliciten la formación en las técnicas.

Por esta razón, los cursos a formadores demandarán mayores recursos de formación (mayor cantidad de tiempo empleado en la formación y un material de enseñanza más especializado y de contenidos avanzados):

### **La difusión del mensaje como acción dentro de un programa de formación**

#### **d) Difusión de las técnicas de la conducción eficiente**

La difusión de los contenidos de la conducción eficiente a través de los distintos canales de comunicación, constituye en sí misma una acción formativa. Esta acción puede realizarse también de forma complementaria junto con otras acciones contempladas dentro de los programas de formación.

Los consejos a difundir han de ser sencillos, claros y prácticos. Conviene también disponer de información más detallada y en profundidad para entregar a los colectivos más interesados y motivados. Las Web de las agencias, empresas u organismos colaboradores constituyen un excelente vehículo para transmitir este tipo de mensajes.

### **Socios colaboradores**

#### **e) Colaboraciones en el programa de formación**

Se recomienda establecer colaboraciones con otras entidades u organismos en las distintas actuaciones a llevar a cabo, que faciliten la realización de acciones formativas y añadan nuevos colectivos específicos a las acciones formativas. Pueden ser por ejemplo, las asociaciones de consumidores y de automovilistas, asociaciones de talleres, petroleras, flotas de transporte, clubes automovilísticos, etc.

### **Control y evaluación continuas**

#### **f) Control y evaluación continuas del programa**

Se tienen que realizar tareas de control, recogiendo los datos registrados con una cierta periodicidad y evaluar los mismos, de cara a la mejora continua de la acción. A través de este seguimiento y control, se obtendrán evidencias concluyentes de la acción formativa que impulsarán la confianza y la satisfacción por la realización de la misma.

Este control y seguimiento también es relevante para la obtención del apoyo público y la financiación de estas acciones a largo plazo. Los

resultados de los programas de formación holandés y suizo muestran que los programas de conducción eficiente son rentables económicamente, aparte de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que comportan.

#### **g) Aprovechar las nuevas oportunidades**

La gestión del programa de formación debería ser lo suficientemente flexible, como para aprovechar las oportunidades que puedan surgir en los distintos ámbitos (legislación, económico, social...), que favorezcan la realización del programa.

#### **Aprovechar las nuevas oportunidades**

En Finlandia, la introducción en el Sistema de Enseñanza para la obtención del permiso de conducción, de una segunda fase de educación para los nuevos conductores, se ha aprovechado para introducir la formación de los conductores en conducción eficiente.

La aceptación y éxito de un programa de formación en conducción eficiente puede ayudar a la implementación de, por ejemplo los dispositivos medidores de consumo de combustible en los vehículos, a través de exenciones fiscales u otros instrumentos.

#### **Creación de oportunidades para los formadores**

#### **h) Desarrollo de oportunidades profesionales para formadores cualificados**

Conseguirá más formadores con formación en conducción eficiente si puede desarrollar oportunidades profesionales para ellos. El programa suizo de conducción eficiente paga a los formadores en conducción eficiente por cada persona que forman.

## Seguimiento y evaluación de las emisiones de CO<sub>2</sub>

En los ámbitos nacional e internacional, la preocupación medioambiental más relevante hoy en día, es el control y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, entre los que se encuentra el CO<sub>2</sub>, causantes del calentamiento global y del cambio climático.

El seguimiento de los resultados de los programas de formación en la conducción eficiente prueban que la conducción eficiente reduce significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub>. De ahí que la conducción eficiente figure en algunos países (como en España a través del Plan de Acción 2005- 2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética), entre las medidas prioritarias dentro del sector del transporte para el logro de una mayor eficiencia energética y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

En los programas de formación en la conducción eficiente, se puede realizar un control y seguimiento de la reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> a un nivel más concreto atendiendo a cada una de las actuaciones realizadas “nivel de proyecto” y a un nivel más general que englobe la totalidad de las actuaciones contempladas en el programa “nivel de programa”.

### ▪ *Nivel de proyecto*

#### *Directo*

Proyectos directos son los que, una vez concluida la acción, es conocido el efecto logrado en reducción de emisiones y ahorro energético a través de los registros obtenidos. Por ejemplo, en los cursos de formación en conducción eficiente se sabe exactamente cuál el efecto de la actuación, y mediante la medida del consumo de combustible y los kilómetros recorridos, se puede calcular la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas.

### **Supervisión de proyectos directos**

Se recomienda mantener constantes otras variables, como el tipo de coche y el tipo de viaje. Algunas veces, el consumo de combustible por vehículo es difícil de calcular porque varias personas comparten un mismo vehículo. Si éste es el caso, se ha de asegurar que todos los usuarios del vehículo han tenido la misma información o formación.

En las pruebas comparativas de consumo, el consumo por kilómetro del vehículo se calcula antes y después de la actividad formativa, preferiblemente en períodos de 3 meses de duración.

La diferencia entre el consumo de combustible multiplicada por la cantidad de kilómetros recorridos en el proyecto da como resultado la cantidad de litros ahorrados gracias al proyecto. Si se multiplica por el factor de emisiones de CO<sub>2</sub> en función del tipo de combustible, el resultado es la cantidad de las emisiones de CO<sub>2</sub> reducidas gracias el proyecto.

<i>factor de emisiones de CO<sub>2</sub> por tipo de carburante</i>	
GLP	1,6 Kg. por litro
Diésel	2,6 Kg. por litro
Gasolina	2,35 Kg. por litro

Emisiones de factor de CO<sub>2</sub> por tipo de combustible

#### *Indirecto*

En los proyectos indirectos no conoce el efecto exacto de la actuación realizada, pero se puede calcular de forma aproximada utilizando las estimaciones más adecuadas. Un ejemplo son las campañas de comunicación.

Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los proyectos indirectos:

#### **Cómo supervisar proyectos indirectos**

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{tasa de participación} \times \text{efectividad} \times \text{eficiencia}$$

#### **Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas**

- *Tasa de participación*: el número de personas que participan en el proyecto, multiplicado por la media de kilómetros recorridos por persona. El resultado es el número total de kilómetros que se fijaron como objetivo del proyecto;
- *Efectividad*: el cambio real de comportamiento de una persona que participa en el proyecto u otro tipo de acción. La tasa de participación multiplicada por la efectividad es igual a la cantidad de kilómetros con los que se consiguió un cambio de comportamiento;
- *Tasas de eficiencia*: reducción de las tasas de emisiones de CO<sub>2</sub> cambiando el estilo de conducción y el comportamiento de compra.

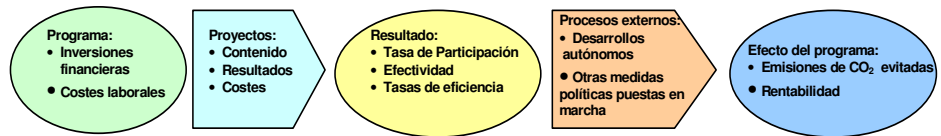
La información necesaria para calcular los ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub> es:

- el número de personas que accedieron a la actividad
- la media de kilómetros recorridos por esas personas
- tasa de efectividad (en %)
- emisiones de CO<sub>2</sub> por litro de combustible
- tasa de eficiencia (en %)
- combustible consumido por kilómetro
- tipo de combustible: gasolina, gasóleo, GLP y cantidad de emisión de CO<sub>2</sub>

## Seguimiento de un programa de conducción eficiente

### Nivel del programa

En Holanda, hay mucha experiencia en el seguimiento y evaluación de programas de actuaciones de conducción eficiente. Se desarrolló y probó un método de seguimiento, cuyas premisas se aprobaron por la institución gubernamental holandesa sobre Protección del Medioambiente RIVM (Rijksinstituut voor Milieuhygiëne). El sistema de seguimiento es una herramienta esencial en un proceso de evaluación por etapas del programa:



Etapas en la evaluación de un programa de conducción eficiente

Para relacionar las inversiones en el programa de conducción eficiente con la cantidad de CO<sub>2</sub> evitada, se realiza un cómputo anual, contemplando un tipo de interés estimado para el capital invertido. Este método de cálculo se extiende al período en el que se contempla la inversión financiera realizada y se compara ésta con la media evitada en el período de emisiones de CO<sub>2</sub>.

## Coste efectivo por tonelada de CO<sub>2</sub> evitada

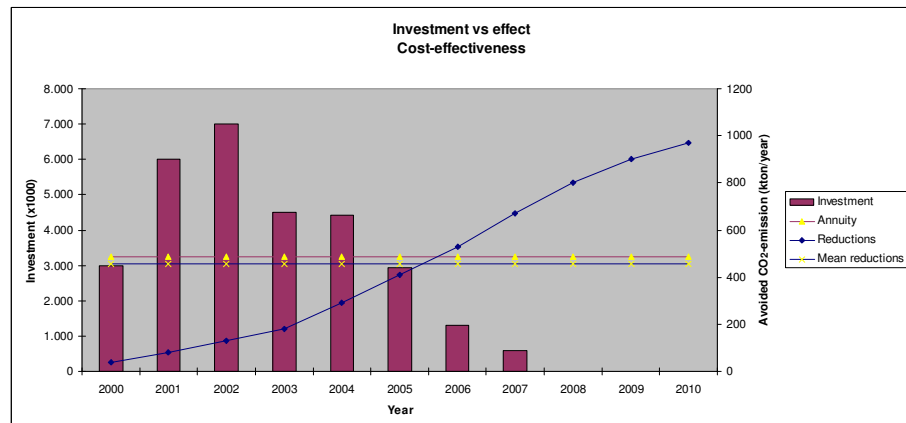


Figura 7.2: Rentabilidad del programa holandés de conducción eficiente

A lo largo del período 2000-2010, con la aplicación del programa de conducción eficiente en Holanda, se estima un coste medio por tonelada de CO<sub>2</sub> evitada de 7 € durante el período de inversión en las actuaciones (2000-2007), llegando a un coste medio de 4,5€ por tonelada evitada de CO<sub>2</sub>, a la finalización del período de los 11 años.

## Un cambio en el comportamiento en la conducción incide en valiosos resultados

Los resultados del programa de conducción eficiente de Holanda muestran que es posible registrar datos significativos de ahorro de carburante, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y mejora de la seguridad, actuando sobre la influencia en el comportamiento de conducción del vehículo. Desde el punto de vista de las administraciones centrales de los gobiernos, es evidente que se obtienen grandes beneficios al poner en práctica este tipo de programas y que les ayudan a cumplir con los compromisos acordados sobre la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.



## 8. Información adicional

Para más información sobre conducción eficiente, visite la web [www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org).



**Un modo de ahorrar combustible...**



**¡conocemos uno mejor!**

[www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org)

En el sitio [www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org) encontrará vínculos de información adicional a programas de conducción eficiente y proyectos en distintos países de la UE.

Asimismo, también podrá encontrar información relativa a la conducción eficiente y otras actuaciones en materia de ahorro energético en el sector del transporte en la Web [www.idae.es](http://www.idae.es).