



## RESULTADOS

### A) ENERGÉTICOS

- Los alumnos han acreditado los siguientes resultados medidos después de recibir la formación:
  - Reducción del 33,6 % en la utilización del embrague.
  - Reducción del 56,4 % en la utilización del freno.
  - Aumento de un 4,9 % de la velocidad
  - Disminución de un 6,5 % del consumo energético.
- Para una media de longitud del circuito de entrenamiento de 40 kilómetros y un consumo inicial de 40 l/100 km, los 320 alumnos han ahorrado: 333 litros de gasóleo.
- La potencialidad de ahorro para una flota de 5 vehículos con un kilometraje anual de 150.000 kilómetros cada vehículo es de 17.063 litros de gasóleo al año, equivalentes a 13 tep.
- Extrapolando los resultados del proyecto a todo el parque nacional de camiones para el transporte de mercancías, se obtiene una potencialidad de ahorro equivalente a 780 ktep/año.

### B) AMBIENTALES

La mejora del impacto ambiental se deriva del ahorro de combustible de los camiones que son conducidos de un modo óptimo. Esta mejora se estima para una flota de 10 vehículos en: 80 t/año de CO<sub>2</sub>.

Para todo el parque nacional la potencialidad de disminución de emisiones es de: 2.395.000 t/año de CO<sub>2</sub>.

## PROGRAMA DE FORMACIÓN EN CONDUCCIÓN ECONÓMICA DE CAMIONES

### RESUMEN PROYECTO

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

**Entidad:** CETM y CEFTRAL ( Confederación Española de Formación del Transporte y Logística).

**Ubicación:** Madrid.

**Actividad Principal:** Asociación de Empresarios del Transporte.

**Estado:** Finalizado el proyecto piloto.

**Período de realización:** Desde mayo de 1997 a abril de 1998.

#### DATOS TÉCNICOS

**Equipo Móvil para la Formación:** Dos cabezas tractoras de 420 CV y 2 semirremolques lastrados de 40 Tm.

#### DATOS ECONÓMICOS

**Coste del Proyecto:** 14,6 millones de pesetas aportados al 50 % por IDAE y la CETM.

#### PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

##### IDAE

Promotor y coordinador del proyecto aportando asistencia técnica y financiera.

##### CETM-CEFTRAL

Diseño e impartición de la formación aportando los instructores y asistencia financiera.

El proyecto contó con el apoyo financiero del programa comunitario SAVE.

#### "DOCUMENTOS" publicados

- Proyectos de Cogeneración.
- "TUBACEX Tubos Inoxidables, S.A."
- "WAECHTERS BACH ESPAÑOLA, S.A." Sustitución de hornos de cocción.
- "Aceros Inoxidables OLARRA, S.A." Horno continuo de hipertemple para barras y rollos.
- Central Hidroeléctrica "SAN JOSÉ".
- Planta de Biomasa en "LA ESPAÑOLA ALIMENTARIA ALCOYANA, S.A."
- Instalación de Cogeneración en el "HOSPITAL MARQUÉS DE VALDECILLA".
- Instalación de Cogeneración en "CAMPO EBRO INDUSTRIAL, S.A."
- Sociedades Eólicas.
- Biodiesel de Girasol en Autobuses: Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid.
- ITV de La Coruña. Estaciones Móviles.
- Instalación de Cogeneración en "ATOMIZADORA".
- Instalación de Cogeneración en "PAPELERA DEL ÓRIA".
- TUVISA - Transporte público VITORIA-GASTEIZ.
- Producción de oxígeno, in situ, para piscifactorías "ALEVINAS Y DORADAS".
- Planta Cogeneración, en industria papelera "SARRIÓ MONTANANESA".
- Instalaciones de Biomasa en Comunidades de Vecinos.
- Combustión sumergida y gas en cortidos.
- Ahorro Energético en Centros Penitenciarios Españoles.
- Proyecto en una industria de transformados del aluminio. "Inyectados Bravo, S.A."
- Planta Cogeneración en industria láctea. "PASCUAL LUGO".
- Instrumentos Financieros del IDAE.
- Planta Cogeneración en industria textil "AZNAR".
- Instalación de Cabina de pintura y decapado de Helicópteros "AERONAUTICA INDUSTRIAL, S.A."
- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria por energía solar en "Balneario Hervideros de Cofrentes".
- Proyecto de Cogeneración en una Industria Cerámica: "Nueva Cerámica".
- Sustitución de un Generador de Vapor en "AGRAZ, S.A."
- C.H. Lanzahita.
- Estaciones Móviles Inspecciones Coches.
- Red de calefacción centralizada alimentada con Biomasa en Cuéllar (Segovia).
- C.H. Antella-Escalona.
- Sustitución de proceso de producción en MARCASA.
- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en el "Hotel Gran Tinerfe".
- Parque Eólico del Trucafort.
- Eficiencia Energética y reducción de costes presupuestarios en los edificios del complejo de la Moncloa.
- Proyecto de Cogeneración en una industria papelera "Papelera Carbó".
- Nueva construcción de central hidroeléctrica, a pie de presa, en Selga de Ordás (León).
- Programa de Formación en Conducción Económica de Camiones.

# 38

IDAE  
de Ahorro  
y Diversificación  
de la Energía

ESTA PUBLICACIÓN HA SIDO REALIZADA POR EL IDAE.  
SEPTIEMBRE, 1999

IMPRESO EN PAPEL ECOLÓGICO.

Impresión: EOCé, S.L.

**IDAE** Instituto para la Diversificación  
y Ahorro de la Energía  
Miner

D O C U M E N T O S



## IDAE de Ahorro y Diversificación de la Energía

### PROGRAMA DE FORMACIÓN EN CONDUCCIÓN ECONÓMICA DE CAMIONES

Conscientes de la importancia que tiene el consumo energético del sector del transporte por carretera, que ya alcanza al 16 % del todo el consumo nacional, el IDAE y la Confederación Española de Transportes de Mercancías (CETM) decidieron acometer conjuntamente un exhaustivo programa de formación con el objetivo de promocionar entre las empresas y conductores participantes el interés económico, energético y ambiental del ahorro energético en el sector, a través de la conducción económica, una de las medidas más eficientes y de menor coste que se conocen para el ahorro de energía.

La CETM es la principal asociación de empresarios del sector del transporte de mercancías por carretera, siendo la Confederación Española de Formación del Transporte y la Logística (CEFTRAL), la encargada de dirigir y promover la actividad formativa.

El acuerdo establecido entre el IDAE y la CETM contemplaba además de la celebración de los cursos de conducción económica, la edición y difusión de 60.000 ejemplares de una Guía de Conducción racional, la realización de acciones formativas sobre la Gestión del Combustible y la celebración de un Encuentro de Empresarios con el objeto de promover la Gestión de Flotas y el Ahorro Energético en el sector del transporte por mercancías por carretera.

El Acuerdo se firmó en el mes de junio de 1997 y todas las actividades quedaron finalizadas en el mes de junio de 1999.

# 38

Eficiencia y  
Ahorro  
Energético

Transporte





## MAPA DE SITUACIÓN



## SITUACIÓN

Lugares de España donde se desarrollaron los cursos de conducción económica (Bilbao, Madrid, Santander, San Sebastián, Tarragona, Ciudad Real, Murcia, Málaga, Segovia, Granada, Castellón, Logroño, Salamanca y Girona).

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se programaron un total de 20 cursos a ser impartidos en diversas ciudades españolas. Dadas las características eminentemente prácticas del curso el número máximo de asistentes por curso se limitó a 16. Mediante una Campaña Informativa se notificó a todos los potenciales participantes la existencia de la actividad formativa dirigida a conductores de empresas y conductores autónomos. Los cursos fueron gratuitos para los asistentes. La duración de cada uno de los cursos fue de tres días, 24 horas lectivas, con la siguiente programación:

### 1ª JORNADA

#### Mañana

- Presentación y Objetivos.
- Prácticas de conducción (1.º recorrido).

#### Tarde

- Prácticas de conducción (1.º recorrido).

### 2ª JORNADA

#### Mañana

- Clase Teórica sobre la conducción racional.

#### Tarde

- Prácticas de conducción (2.º recorrido).

### 3ª JORNADA

#### Mañana

- Prácticas de conducción (2.º recorrido).

#### Tarde

- Evaluación de la formación.

En cada curso se formaban dos grupos de 8 alumnos, a cada uno de los cuales se le asignaba un camión articulado para la realización de las prácticas, que se impartían sobre un circuito de unos 40 km de longitud y que había sido seleccionado previamente por los tres monitores que se encargaban de la formación.

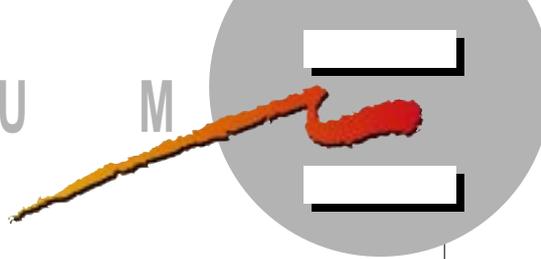
Cada alumno realizó dos recorridos para poder comparar el estilo de conducción antes y después de recibir la formación y los ahorros energéticos conseguidos.

Los parámetros de la conducción que se midieron fueron los siguientes:

- Consumo (l/100 km).
- Embrague (Nº de accionamientos del pedal).
- Freno (Nº de accionamientos del pedal).
- Velocidad (km/h).

Los camiones tenían instrumentación para poder medir y comparar los anteriores parámetros, que definen lo que significa la conducción racional.





## CONCLUSIONES

### Embrague

Se ha reducido su utilización en un 33,6 %, lo que significa un incremento significativo de la duración del embrague, caja de cambios, transmisión y diferencial.

Los alumnos han aprendido a engranar la relación más adecuada en función del terreno y de las condiciones del vehículo, utilizando los gráficos que proporciona el fabricante sobre la relación entre velocidad y revoluciones.

### Freno

Se ha reducido su utilización en un 56,4 %, lo que conllevará un ahorro muy importante del mantenimiento de frenos y de la seguridad activa.

### Energía

Se ha constatado un ahorro de energía del 6,5 %, midiendo los consumos antes y después de recibir la formación.

Las acciones y hábitos que más han favorecido el ahorro de combustible son:

1. El uso adecuado del acelerador. Su dosificación y la suavidad de utilización han sido primordiales para evitar una inyección excesiva de combustible.
2. El máximo aprovechamiento de las características del motor, haciendo que trabaje en cada momento en el punto de revoluciones óptimas.
3. La práctica de una conducción racional, evitando acelerones innecesarios, lo que conlleva a su vez una menor fatiga al conductor.

Los alumnos han aprendido a:

- Realizar una conducción previsor.
- Mantener una distancia de seguridad adecuada.
- Mantener siempre la concentración.
- Usar siempre que sea posible el freno auxiliar en sustitución del de servicio.

### Velocidad

Se ha producido un aumento de velocidad media del 4,9 %, lo que demuestra que la conducción racional significa un aumento de la seguridad, una disminución de los costes de mantenimiento, un menor consumo de energía y un aumento de la velocidad de circulación.

