



ACTUATE

*Formación para una conducción segura y eficiente
de vehículos eléctricos
– Autobús híbrido –*

www.actuate-ecodriving.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate



ACTUATE

Un proyecto de optimización de la conducción para reducir el consumo energético

En el marco del proyecto ACTUATE se han desarrollado, probado e implantado con éxito programas de formación y otras medidas formativas generales para la conducción eficiente de vehículos eléctricos en el transporte público local de pasajeros.

Mediante introducción de medidas de formación para la conducción eficiente se puede seguir optimizando el potencial de ahorro energético de vehículos eléctricos tales como tranvías, autobuses híbridos o trolebuses. Estas medidas mejorarían la rentabilidad y reforzarían la implantación de este tipo de vehículos.

En el proyecto ACTUATE, el conductor es el eje central de una conducción eficiente. Mediante campañas complementarias de motivación se debe garantizar que los conductores apliquen a largo plazo lo que han aprendido durante la formación.

Un proyecto de optimización de la conducción...

- Para conseguir una conducción eficiente y segura de los vehículos eléctricos en el transporte público local de pasajeros.
- ara aumentar la rentabilidad de los vehículos eléctricos en el transporte público local de pasajeros mediante:
 - El desarrollo y ensayo de programas de formación sobre conducción segura y eficiente
 - Campañas de motivación para conductores de tranvías, trolebuses y autobuses híbridos

El presente cuaderno de formación ha sido elaborado para autobuses híbridos en el marco de ACTUATE.

CONTENIDO

1	Introducción	4
2	Factores determinantes	6
2.1	Factor humano	6
2.2	Infraestructuras y topografía	7
2.3	Velocidad de conducción	7
3	Principios técnicos y tecnología de los vehículos	8
3.1	Principios técnicos	8
3.2	Tecnología de los vehículos	9
4	Conducción eficiente en servicios regulares	10
5	La formación	12
6	Observaciones finales	14

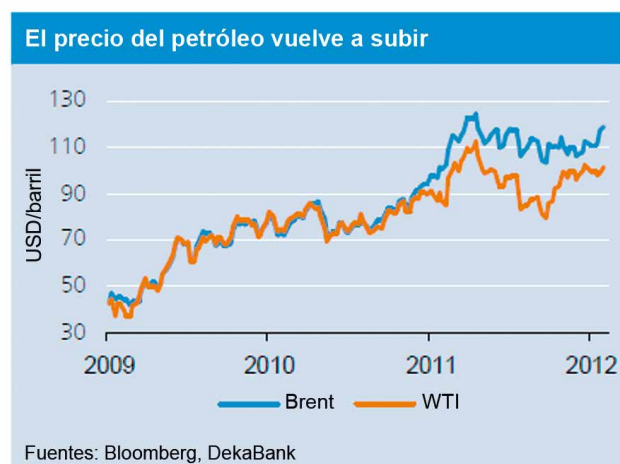
1 Introducción

Existen estudios que demuestran que el estilo de conducción influye considerablemente en la eficiencia de los vehículos. Por supuesto, esto también se aplica a los vehículos eléctricos en el transporte público local de pasajeros. Por su naturaleza, estos vehículos ya son de por sí más respetuosos con el medio ambiente.

En este contexto, los socios del proyecto ACTUATE desarrollan conceptos formativos y medidas de formación generales para la conducción eficiente —o ecológica— de vehículos eléctricos en el transporte público local de pasajeros. Todos los materiales formativos e informativos desarrollados, así como las campañas de motivación para una conducción eficiente, que tienen en cuenta los requisitos específicos de las flotas de autobuses y tranvías limpios, estarán disponibles de forma gratuita para todos los operadores de medios de transporte urbanos.

¿Por qué se denomina conducción eficiente o ecológica?

Si analizamos el precio del petróleo durante los últimos años, observamos una única tendencia clara: los precios suben de forma continua.



Este hecho se refleja también en los costes de las empresas de transporte público local que utilizan vehículos de gasóleo. Por tanto, es preciso abordar sin demora el tema de la conducción orientada al ahorro de energía. Los autobuses híbridos se basan en un concepto diseñado para ahorrar combustible que mejora la eficiencia del transporte urbano y lo hace más respetuoso con el medio ambiente, mediante la mejora específica de la tecnología de propulsión. Precisamente por ello, en este caso también es necesario abordar este tema, ya que el ahorro de combustible solo se consigue mediante una conducción adecuada. En el futuro, cada vez más ciudades y municipios europeos implantarán zonas limpias con los correspondientes valores límite. Si se superan

Conducción eficiente: los conceptos y las medidas de formación mejoran la conducción eficiente de vehículos eléctricos en el transporte público local de pasajeros.

estos valores límite, la consecuencia será una dolorosa multa. También en este caso se observa un imparable cambio de tendencia hacia una conducción orientada al ahorro de energía.

En la directiva 2003/59/CE de la Comisión Europea, relativa a la formación inicial y continua de los conductores profesionales, se establece el objetivo de conseguir mejoras mediante la transmisión de capacidades y conocimientos especiales a los conductores, en particular en el campo de la seguridad en el transporte por carretera y la conducción racional basada en reglas de seguridad.

El presente cuaderno de formación y los materiales didácticos complementarios para la formación inicial y continua de conductores de autobuses híbridos permiten enseñar a conducir de forma eficiente en el marco de esta directiva europea. Estos recursos están disponibles en www.actuate-ecodriving.eu.

¿Quién se beneficia de una conducción eficiente?

Ahorrar energía no implica únicamente ahorrar combustible.

El conductor

- Conduce más relajado, sin estrés
- Menos enfermedades y accidentes

Los pasajeros

- Se sienten más seguros porque perciben la tranquilidad del conductor a través de su estilo de conducción

El vehículo

- Sufre menos desgaste, ya que los grupos motrices se tratan con mayor cuidado.

El medio ambiente

- Se producen menos emisiones de gases y partículas.

La empresa

- Una conducción eficiente con una tecnología híbrida puede reducir el consumo de combustible en aproximadamente el 5 % (reducción adicional e independiente de la tecnología). Esta cifra es realista y se basa en la experiencia acumulada por Partnerbetrieb Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB), uno de los socios de ACTUATE en Alemania. Ejemplo de cálculo del ahorro para LVB: con un consumo anual de unos 4,5 millones de litros de combustible, se puede lograr un ahorro de unos 225 000 litros de gasóleo en la flota de autobuses de Leipzig. El ahorro económico para LVB sería de unos 280 000 € al año.



Esta tecnología híbrida puede reducir el consumo de combustible en un mínimo del 5 %.

2 Factores determinantes

La conducción eficiente depende de varios factores. Hay factores externos como, por ejemplo, la situación predominante del tráfico, la topografía o las condiciones climáticas. Los conductores no tienen ninguna influencia sobre estos factores. No obstante, existen factores sobre los que los conductores sí ejercen influencia. La conducción orientada al ahorro de energía es uno de ellos. La conducción eficiente implica conducir gastando poco combustible y de forma favorable para el equipamiento y para el medio ambiente. Fundamentalmente depende de lo siguiente:

- nivel de desarrollo técnico, especialmente del software
- estado de mantenimiento
- la planificación de las rutas, la densidad de tráfico y la ocupación de los autobuses híbridos
- el estilo de conducción del conductor y
- la utilización cuidadosa de equipo auxiliar como, por ejemplo, sistemas de climatización y calefacción

2.1 Factor humano

Los conductores deben ser conscientes de que solo ellos son capaces de poner en práctica una conducción orientada al ahorro de energía y combustible al volante del vehículo. Para ello, lo más adecuado es acelerar de forma uniforme, realizar una rodadura lo más larga posible y después frenar de forma uniforme con unos frenos con retardador que se desgasten lo menos posible. El retardador en particular permite recuperar una parte de la energía.

En la práctica, a menudo no es posible aplicar este estilo de conducción debido a factores externos ajenos al conductor. No obstante, se debe practicar con frecuencia para acostumbrarse a conducir de esta manera de forma rutinaria. Para numerosos conductores, aprender a conducir de forma eficiente requiere un cambio de comportamiento que no es posible realizar de un día para otro.

Para poder evaluar mejor la influencia del estilo de conducción sobre el consumo de combustible resulta de gran ayuda contar con instrumentos de medición adecuados. En la medida de lo posible, estos instrumentos se deben seleccionar de mutuo acuerdo con el fabricante del autobús para reducir al mínimo los fallos y la imprecisión de las mediciones. Es conveniente instalar los indicadores de medición a la vista del conductor para que pueda modificar la conducción directamente, si es necesario.



2.3 Velocidad de conducción

El efecto de la velocidad de conducción y la distancia de frenado van estrechamente ligados. Para seleccionar la velocidad se deben tener en cuenta varios factores. Así, son de importancia fundamental las condiciones de seguridad, las características de la calle y condiciones climáticas, así como la ocupación del vehículo y las capacidades individuales del conductor. La falta de experiencia en los servicios regulares tiene un efecto negativo sobre las capacidades individuales y, con ello, sobre la conducción orientada al ahorro de energía. También la distancia de frenado se ve afectada en gran medida por estos factores.

Hay una regla que indica que la distancia de frenado aumenta parabólicamente con la velocidad de conducción. De forma más sencilla, esto significa que

si la velocidad se dobla, la distancia de frenado se cuadruplica.

La ventaja es que esto permite a los conductores conducir ahorrando energía independientemente de la línea o la topografía y de la hora del día que sea. Si además el conductor tiene la posibilidad de ver sus datos personales y compararlos con los resultados de otros conductores, tendrá una mayor motivación para poner en práctica la conducción eficiente aprendida. La mejora de los resultados depende de decisiones voluntarias y de la confianza en que los datos sean tratados de forma confidencial.

Tras analizar más de doscientos recorridos de prueba durante la parte práctica de la formación, podemos deducir lo siguiente:

- se debe acelerar de forma ininterrumpida, tal como se indica en las instrucciones, no a toda marcha
- se debe maximizar la rodadura, teniendo en cuenta el tiempo de conducción
- se debe evitar frenar de forma innecesaria y
- se deben utilizar frenos sin desgaste (con retardador) siempre sea posible para recuperar energía

2.2 Infraestructuras y topografía

Entre los factores sobre los que no influye el conductor se encuentran las características topográficas de la línea. Aquí se incluyen las subidas y las bajas, pero también la zona especial del centro de las ciudades por las que circulan los autobuses de línea.

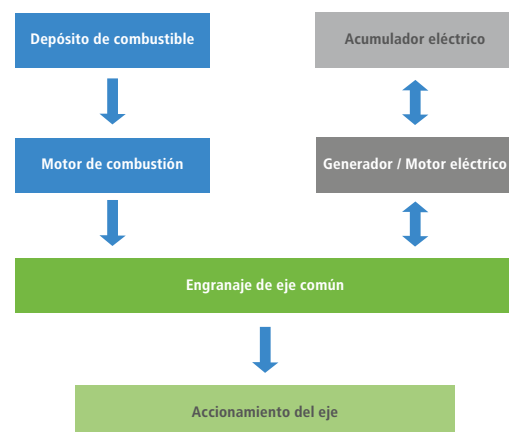
No se consigue una mayor velocidad media con velocidades puntualmente altas, sino mediante una conducción uniforme.

3 Principios técnicos y tecnología de los vehículos: autobuses híbridos

3.1 Principios técnicos

El término «híbrido» significa «combinado, cruzado o mezclado». Proviene de la palabra latina «hybrida».

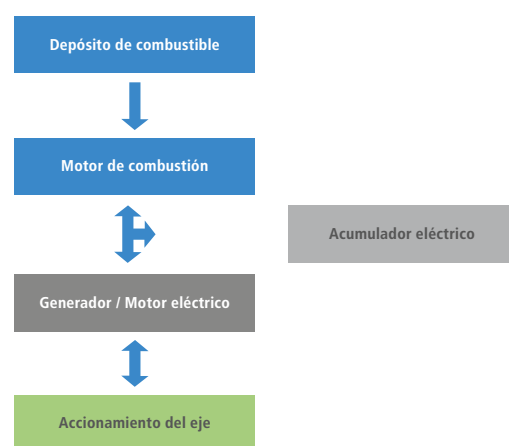
En la técnica, un sistema híbrido es aquel que combina dos tecnologías. En la tecnología de los vehículos, se refiere a la utilización de dos tipos de energía o de propulsión. La variante híbrida más extendida es la combinación de un motor de combustión (de gasóleo, gasolina o gas licuado) como fuente principal de energía y una máquina eléctrica con un acumulador o condensador de doble capa. En la práctica, la mayoría de las veces se trata de una combinación de motor de combustión con uno o varios motores eléctricos en un mismo vehículo. Se distingue entre motores híbridos en paralelo o en serie.



En el caso del accionamiento en paralelo, el eje se acciona simultáneamente mediante un motor de combustión y uno o varios motores eléctricos.

La elevada conservación del grupo de accionamiento convencional permite impulsar el vehículo con el motor de combustión. Una desventaja es la caja de cambios manual o automática existente. Además, el diseño de un sistema de tracción puramente eléctrico es técnicamente difícil.

Al contrario que el accionamiento en paralelo, en la versión híbrida en serie el vehículo solo se impulsa mediante uno o varios motores eléctricos. El motor de combustión solo acciona un generador eléctrico. La ventaja de este concepto de accionamiento son principalmente las características positivas de los motores eléctricos.



Entre ellas se cuentan especialmente la suavidad de la puesta en marcha y la acumulación de la energía de frenado mediante recuperación. Además, es posible utilizar otras fuentes de energía, como pilas de combustible, sin más modificaciones. Entre las desventajas se encuentran los elevados costes adicionales del sistema electrónico utilizado.



Híbrido: sistema que combina dos tecnologías distintas.

3.2 Tecnología de los vehículos

Es necesario determinar claramente qué tipo de accionamiento se utiliza en la empresa. Aunque, en última instancia, es el motor eléctrico el que genera la propulsión en todos los tipos de accionamiento. Los motores eléctricos se caracterizan, entre otras cosas, por disponer de todo el par motor prácticamente en el instante en que se genera la energía, incluso a regímenes elevados, a diferencia de lo que ocurre en los motores diésel. De esta forma es posible prescindir, por ejemplo, de engranajes para aprovechar las revoluciones. Además de las ventajas mencionadas anteriormente, también desempeñan un papel considerable la gestión de la parada y el arranque del motor de combustión, el menor tamaño del motor de combustión para la carga base, la elevada potencia recuperada en los motores eléctricos y el menor desgaste de la guarnición de freno.

Cuando los acumuladores eléctricos están llenos, el sistema electrónico de control extrae de ellos la corriente de tracción necesaria. Cuando el nivel de carga desciende hasta un valor determinado, se pone en marcha automáticamente el motor de combustión. Este motor genera energía eléctrica que se pone a disposición de los motores de tracción. Cuando el conductor frena el vehículo, los motores de tracción funcionan como generadores de corriente eléctrica. Esta corriente se utiliza para cargar de nuevo los acumuladores eléctricos. Este efecto se puede reforzar considerablemente utilizando frenos dinámicos. Cuando el sistema detecta que el vehículo está frenando o lleva quieto varios segundos se apaga automáticamente el motor de combustión.

Además de un mejor aprovechamiento de la energía de frenado para acelerar, se consigue una ventaja adicional. En determinadas secciones de la línea es posible desplazarse utilizando únicamente energía eléctrica, siempre que el acumulador eléctrico esté cargado. Especialmente en paradas muy frecuentes es posible reducir las emisiones de gas de escape a cero. Otra posibilidad es la implantación de los denominados «puntos de actuación». Los puntos de actuación son puntos señalados mediante GPS en los que se exige al sistema de propulsión adoptar un comportamiento determinado. Por ejemplo, además de la velocidad máxima, es posible especificar el número de revoluciones máximo del motor de combustión en una zona habitada por la que circula una línea de autobuses. El objetivo es reducir las emisiones de gas de escape y el ruido, además de ahorrar combustible.

La energía eléctrica generada se pone a disposición de los motores de tracción.





4 Conducción eficiente en servicios regulares

El objetivo de esta formación es que los conductores se comporten de forma segura, responsable y respetuosa con el medio ambiente. Sin embargo, son muchos los factores que en repetidas ocasiones hacen que el tema de la conducción orientada al ahorro de energía pase a un segundo plano.

La conducción eficiente comienza desde antes de ponerse en marcha. El conductor puede regular manualmente los sistemas de calefacción, climatización y ventilación. Ajustándolos de forma adecuada, también puede contribuir reducir el consumo de energía. Además, se debe evitar calentar o enfriar el habitáculo para pasajeros abriendo las puertas o las ventanas. Para elaborar un itinerario eficiente, la empresa debe reducir al mínimo los cambios de rumbo. La reducción de los cambios de rumbo implica también una reducción de los costes. Para conseguirlo, se deben reducir al mínimo los tiempos de desplazamiento y de viraje en los puntos de final de la línea. Pero cuando los conductores se encuentran con obras u obstáculos en la red viaria, intentan recuperar el tiempo perdido conduciendo de forma más rápida.

Con ello, el conductor se estresa y se pone nervioso y es más fácil que cometa errores que podrían afectar a la seguridad. Esto perjudica involuntariamente a su propia salud y además carga demasiado el sistema técnico del vehículo, lo que provoca un enorme desgaste de los vehículos y, por supuesto, aumenta el consumo de energía. También los pasajeros notan esta forma de conducir y probablemente se verán perjudi-

cados. Por estos motivos es tan importante la conducción eficiente. El tiempo empleado apenas aumenta, pero se conduce de forma más relajada y saludable, sin forzar el vehículo ni desgastar tanto las infraestructuras, y se consiguen más pasajeros gracias a un estilo de conducción seguro y prudente. Por supuesto, además de a los autobuses de gasó-leo híbridos, la conducción eficiente se puede aplicar a otros vehículos «limpios» como tranvías, trenes ligeros, trenes de metro y trolebuses, así como a la tecnología de los autobuses eléctricos.

Los principios de una conducción óptima deben ser los siguientes:

Seguridad

La seguridad es lo más importante. ¡Está por encima de todo lo demás! La palabra «seguridad» proviene de la palabra latina «securitas» y significa «exento de peligro, daño o riesgo». Describe un estado considerado como libre de peligros. Los viajeros que utilicen una línea de transporte público local deben sentirse seguros hasta llegar a su destino. La conducción eficiente implica siempre conducir con prudencia, la piedra angular de la seguridad en el transporte por carretera. En caso de accidente se debe avisar siempre al centro de control del tráfico de la empresa. Al hacerlo, se debe indicar que se trata de un vehículo híbrido. Si se sospecha que la línea de alto voltaje se ha visto afectada en el accidente, se deben extremar las precauciones. Las instalaciones eléctricas de los vehículos híbridos pertenecen a la clase de

voltaje B con tensiones superiores a 60 V de corriente continua (CC) y a 25 V de corriente alterna (CA). Por tanto, en caso de que exista algún riesgo, se debe desconectar la red de alto voltaje de a bordo del acumulador de energía de tracción de alto voltaje para que quede sin tensión. Al hacerlo, se debe tener en cuenta que, a pesar de la desconexión de la tensión, el acumulador eléctrico sigue albergando altas tensiones peligrosas. Esto significa esencialmente que no se deben cortar las líneas de alto voltaje de color naranja. Si están dañadas pueden producirse lesiones graves o irreversibles, e incluso la muerte.

Eficiencia

La eficiencia es la magnitud general que mide la utilización adecuada de los recursos. El objetivo es, por tanto, desplazarse de A a B utilizando la cantidad mínima de energía. Además, mediante una conducción orientada al ahorro de energía, bien concebida y equilibrada, también se minimiza el desgaste de los autobuses convencionales o híbridos y de las calles. ¡Ahorrar energía es ahorrar dinero!

Puntualidad

Los clientes esperan que el transporte público local de pasajeros sea puntual. Los vehículos no deben pasar nunca demasiado pronto por las paradas. Lamentablemente, en el caso del transporte urbano a menudo no es posible evitar retrasos cuando se circula entre el tráfico de vehículos privados. La puntualidad nunca se debe forzar a costa de reducir la seguridad (conducción arriesgada). Conducir rápido e irreflexivamente reduce la

seguridad y además aumenta el desgaste del vehículo y de las infraestructuras. Una conducción eficiente y prudente no es sinónimo de una mayor duración del trayecto, como demuestran las experiencias acumuladas en la parte práctica de la formación en conducción eficiente en las ciudades asociadas al proyecto ACTUATE (por ejemplo, en Leipzig, Alemania, para autobuses híbridos o en Salzburgo, Austria, para los trolebuses).

Customer orientation

El servicio de atención al cliente es un instrumento importante de creación de imagen para cualquier empresa. En este caso en concreto, se trata de satisfacer los deseos del cliente durante la prestación de servicios de transporte de pasajeros. Esto incluye, por ejemplo, ayudar a los pasajeros con movilidad reducida a subir y bajar del vehículo o proporcionar información sobre los precios de los billetes o temas similares. Los clientes desean hablar con un interlocutor competente y no con un conductor agotado y estresado, que reacciona malhumorado cuando se le hace una pregunta.

Los pasajeros quieren sentirse seguros (véase la sección sobre seguridad). Un conductor que conduce de forma eficiente y equilibrada sufre menos estrés y puede relacionarse mejor con los clientes (los pasajeros). Los conductores y los pasajeros se sentirán mejor y más seguros gracias a un estilo de conducción eficiente y suave. Una conducción equilibrada y prudente reduce el cansancio de el conductor y de los pasajeros. Cuando todos tienen menos estrés, sale ganando la cordialidad.



A lo largo de ocho unidades de formación el conductor amplía sus conocimientos y capacidades relativos a esta tecnología motriz especial.

6 La formación

La parte teórica de la formación se divide en ocho unidades cuyo contenido es el siguiente (véase también al respecto la presentación de la formación en www.actuate-ecodriving.eu):

1. Características de los distintos sistemas de propulsión alternativos

- Accionamiento en paralelo
- Accionamiento en serie
- Distintos acumuladores eléctricos (supercondensadores, condensadores, baterías)
- Características de conducción de los vehículos híbridos (autobuses urbanos), especialmente durante el frenado y en las curvas, puntos principales

2. Nociones acerca de las propiedades de los componentes eléctricos

- Definición de voltaje, intensidad de la corriente, resistencia, potencia, pérdidas
- ¿Cómo se identifican los componentes eléctricos?
- ¿Cuál es la causa de las pérdidas de voltaje y potencia?
- Generación de calor de los componentes y refrigeración

3.Cuál es la diferencia entre los motores diésel y los motores eléctricos

- eptición: funcionamiento del motor de combustión
- Estructura y funcionamiento del motor eléctrico
- Diagrama de potencia del motor de combustión y el motor eléctrico
- Efectos durante la marcha

4. Cuáles son las particularidades de la trayectoria de las fuerzas

- Diferencias respecto a la trayectoria de las fuerzas habitual
- Accionamiento en serie y accionamiento en paralelo, formas mixtas
- Características comunes de los sistemas de propulsión

5. Nociones acerca del ciclo de marcha ideal y el aprovechamiento de las características topográficas

- Diferentes posibilidades de carga del acumulador eléctrico
- Utilización de los frenos eléctricos
- Utilización de los frenos de servicio
- Aprovechamiento de las características topográficas

6. Qué hacer en caso de avería o accidente de un vehículo híbrido

- ¿Cómo puede el conductor identificar las líneas de alta tensión?
- ¿Qué es la alta tensión?
- Riesgo de lesiones y descargas eléctricas
- Protección del vehículo
- Interrupción y desconexión de los circuitos eléctricos
- Información relativa a la alta tensión para bomberos y equipos de salvamento

7. Nociones acerca de los componentes de alta tensión peligrosos de los vehículos

- Supercondensadores
- Baterías de iones de litio
- Líneas de alta tensión
- Interruptor de emergencia
- Rectificador de corriente

8. ¿Cómo influye la conducción orientada al ahorro de energía sobre el medio ambiente?

- Evaluación del ciclo de vida
- Emisiones de CO₂
- Normas medioambientales y zonas
- Consumo de combustible

La documentación de los resultados de las mediciones permite comparar los valores anteriores y posteriores.

Además de la parte teórica, la parte práctica de la formación del conductor sobre conducción eficiente es esencial para el aprendizaje de los conductores. La parte práctica consta de ejercicios de conducción con autobuses híbridos bajo la supervisión y dirección de un profesor de autoescuela. En el mejor de los casos, debe incluir también una comparación entre el consumo de combustible antes y después de la parte teórica con consejos e instrucciones para la conducción eficiente de vehículos. La aplicación en la práctica de los conocimientos teóricos adquiridos (o recordados) permitirá (previsiblemente) reducir el consumo de energía durante el recorrido posterior a la formación. Para poder mostrar claramente el éxito de este aprendizaje a los conductores, se deben realizar los procesos adecuados para poder medir el consumo de combustible durante la formación.

La adquisición y la instalación de los sistemas de medición en los autobuses pueden suponer una inversión considerable (especialmente en caso de que sea necesario realizar modificaciones). No obstante, una planificación cuidadosa permite seguir utilizando este sistema de medición para controlar el consumo de combustible y, de esta forma, poder comparar y comprobar el éxito del aprendizaje. En todo caso, se debe tener siempre en cuenta la cuestión de la protección de datos. Otra posibilidad para consolidar los resultados de la formación sería la difusión de reglas nemotécnicas o la introducción de un sistema de bonificaciones para estimular el ahorro de energía.

Instrucciones relativas a la parte práctica de la formación

- Para la parte práctica, seleccionar líneas o recorridos reales y conseguir unas condiciones lo más realistas posible (por ejemplo, circular detrás de un autobús mientras hace su servicio regular para simular de la forma más real posible la llegada, la parada y la salida de las paradas de autobús).
- Determinación de un orden determinado para los conductores
- Preparar la medición del consumo de energía del desplazamiento
- Aplicar el estilo de conducción «normal» (recorrido antes de la formación)
- Intentar que el recorrido posterior a la formación teórica sea lo más parecido posible y que los conductores lo hagan en el mismo orden que antes de la formación teórica (en condiciones realistas lo más similares posible).
- Determinar el estilo de conducción durante el recorrido posterior a la teoría teniendo en cuenta la información recibida durante la teoría.
- Posibilitar la medición de la energía consumida para comparar la posible reducción del consumo al comparar el recorrido antes y después de la formación.



8 Observaciones finales

Una vez realizadas las actividades de formación, se debe notar un ahorro energético y de combustible. No obstante, ha de tenerse en cuenta que es necesario seguir mejorando este resultado de forma continua. A ello se añaden las fluctuaciones en el personal.

En consecuencia, es imprescindible impartir formación adicional para recordar las siguientes «reglas de oro» de la conducción eficiente de autobuses híbridos:

- Mantenga siempre la calma.
- Nunca acelere al máximo, sino de forma uniforme hasta alcanzar la velocidad deseada.
- Aproveche la rodadura de forma óptima.
- Frene de forma uniforme y con los frenos regenerativos de forma que no moleste a los pasajeros.
- Utilice cuidadosamente el equipo auxiliar como, por ejemplo, los sistemas de climatización y calefacción.
- Concéntrese en la conducción y tenga cuidado.

El potencial de ahorro de la conducción eficiente de los autobuses híbridos se puede observar, por ejemplo, en los resultados de las mediciones energéticas de Leipzig (aprox. un 5 %). Cualquier empresa que desee ahorrar energía y combustible gracias a un personal bien formado puede utilizar este cuaderno de formación, adaptarlo a su ciudad y a las condiciones locales y poner en práctica este concepto formativo.

Este cuaderno de formación, desarrollado bajo la dirección del socio del proyecto ACTUATE en Leipzig, le permitirá comenzar a introducir en su empresa el tema del ahorro de combustible mediante la conducción eficiente de los autobuses híbridos.

¡Le deseamos un gran éxito!



Editado por:



Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH
Georgiring 3, 04103 Leipzig (Alemania)
Teléfono: (0341) 492-0
Fax: (0341) 492-1005
Correo electrónico: info@lvb.de
Sitio web: www.lvb.de

Concepto y redacción:

Frank Hausmann
Renate Backmann

Versión:

Diciembre de 2014
Los editores no se hacen responsables de los posibles errores tipográficos.

Contacto del proyecto:

Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH
Dr. Wolfgang Backhaus
Clever Straße 13 – 15
50668 Köln / Germany
Teléfono: +49 / 221 / 606055-19
Correo electrónico: w.backhaus@rupprecht-consult.eu
Sitio web: www.rupprecht-consult.eu

Diseño y ejecución:

HOFFMANN SCHAFT – Agentur für Werbung
Dufourstraße 4, 04107 Leipzig (Alemania)
Sitio web: www.hoffmannschaft.de

Fotografías:

Joachim Donath, archivos de LVB

Los autores son responsables exclusivos del contenido de esta publicación. Esta presentación no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni EASME ni la Comisión Europea aceptan ninguna responsabilidad por la utilización de la información aquí contenida.

Los socios de ACTUATE:



El consorcio ACTUATE está compuesto por cinco operadores de medios de transporte urbanos de Salzburgo (Salzburg AG, Austria), Brno (DPMB, República Checa), Parma (TEP S.p.A, Italia), Leipzig (LVB, Alemania) y Eberswalde (BBG, Alemania), que ya utilizan vehículos eléctricos. A ellos se añaden además, Leipziger Aus- und Weiterbildungsbetriebe (LAB), el fabricante belga de autobuses Van Hool y trolley:motion, la asociación internacional para la promoción de sistemas de autobuses eléctricos sin emisiones e innovadores (Austria). El proyecto es coordinado por Rupprecht Consult GmbH (Alemania).



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Las seis reglas de oro de la eco-conducción

-
1. Mantenga siempre la calma.
 2. Nunca acelere al máximo, sino de forma uniforme hasta alcanzar la velocidad deseada.
 3. Aproveche la rodadura de forma óptima.
 4. Frene de forma uniforme y con los frenos regenerativos de forma que no moleste a los pasajeros.
 5. Utilice cuidadosamente el equipo auxiliar como, por ejemplo, los sistemas de climatización y calefacción.
 6. Concéntrese en la conducción y tenga cuidado.
-

.....

www.lvb.de
www.actuate-ecodriving.eu

.....



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate

