



ACTUATE

Formación avanzada para una eco-conducción
segura de vehículos eléctricos



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

actuate





Cofinanciado por el programa Energía Inteligente para Europa de la Unión Europea

Concepto y redacción:

Rupprecht Consult Forschung & Beratung GmbH
Fotografía: socios de ACTUATE
Design: blümke .. werbung kommunikation consulting

Contacto:

Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH
Dr. Wolfgang Backhaus
Clever Straße 13-15, 50668 Colonia, Alemania
Tel.: +49 221 606055-19
Mail: w.backhaus@rupprecht-consult.eu
Web: www.rupprecht-consult.eu

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la Agencia Ejecutiva para las Pequeñas y Medianas Empresas (EASME) ni la Comisión Europea se responsabilizan del uso que pueda hacerse de la información del contenido.



¡BIENVENIDOS!

ACTUATE (Formación avanzada para una eco-conducción segura de vehículos eléctricos) fue un proyecto del programa Energía Inteligente para Europa de la UE. Financiado por la Agencia Ejecutiva para las Pequeñas y Medianas Empresas (EASME), ACTUATE fijó como objetivo desarrollar, probar y ejecutar programas de formación avanzada para una conducción segura y eficiente en el sector del transporte público.

Las iniciativas de eco-conducción conocidas hasta la fecha se concentran principalmente en vehículos diésel. Con su apoyo a la formación en conducción segura y eficiente de vehículos eléctricos, ACTUATE ha podido optimizar el potencial de ahorro energético sacando el máximo partido de vehículos eléctricos tales como tranvías, autobuses híbridos y trolebuses.

A fin de aprovechar este potencial, el proyecto subraya la importancia de los conductores, que son un elemento clave para mejorar el manejo de vehículos, conducir de forma más segura y optimizar el ahorro energético. ACTUATE elaboró numerosos paquetes de material didáctico –conceptos, folletos y presentaciones– para ejecutar programas integrales de conducción segura y eficiente. También se elaboraron materiales para campañas de motivación dirigidas a poner en marcha iniciativas específicas en empresas de transporte público.

ACTUATE se concentró en compartir conocimientos e impulsar a la iniciativa con talleres especializados de «formador de formadores». Todos los materiales de la capacitación son gratuitos y están disponibles en la página web del proyecto: www.actuate-ecodriving.eu. En las páginas siguientes encontrará más información sobre el proyecto y sus excelentes resultados.

El equipo de ACTUATE



El equipo del proyecto ACTUATE



¿QUIÉN CONSTITUYE ACTUATE?

El consorcio del proyecto ACTUATE está formado por cinco empresas de transporte público de cuatro países europeos y otros tres agentes europeos expertos en el ámbito de la movilidad urbana limpia: una empresa fabricante de autobuses, una asociación de trolebuses y una consultora que se encargó de la coordinación del proyecto ACTUATE.

Coordinación:

- Rupprecht Consult Forschung & Beratung GmbH, Alemania

Los socios de transporte público de ACTUATE son:

- Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, Austria
- Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH y su autoescuela
- Leipziger Aus- und Weiterbildungsbetriebe, Alemania
- Dopravní podnik města Brna a.s., República Checa
- Trasporti Pubblici Parma S.p.A., Italia
- Barnimer Busgesellschaft mbH, Alemania

Grupo de acción internacional para promover sistemas modernos de autobuses eléctricos:

- trolley:motion, Austria

Socio industrial:

- Van Hool NV (VH), Lier, Bélgica

DATOS Y CIFRAS DE ACTUATE:

- Duración del proyecto: mayo 2012 - enero 2015
- En total, las empresas de transporte público implicadas directamente en el proyecto operan flotas de
 - 635 tranvías,
 - 261 trolebuses y
 - 19 autobuses híbridosY emplean
 - 1.237 conductores de tranvías
 - 1.306 conductores de (trole)buses
- Presupuesto del proyecto: 1.345.568 EUR (con financiación de 1 millón de euros, o 75 %)



¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO ACTUATE?

La conducción eficiente, o eco-conducción, optimiza el consumo de energía y contribuye en gran medida a reducir las emisiones, tal como promueve la Comisión Europea. Identificar y reducir los hábitos de la conducción ineficiente y de maniobras que derrochan energía (por ejemplo, frenazos bruscos, aceleraciones innecesarias) puede reducir los costes operativos y las emisiones, además de mejorar la seguridad de los pasajeros. El potencial de la eco-conducción en coches particulares y autobuses diésel resulta evidente, sin embargo la conducción eficiente en las flotas eléctricas del sector del transporte público no se conoce o no se practica tanto.

Como respuesta a la introducción de nuevos vehículos eléctricos y tecnologías y a la falta de competencias adecuadas, así como a las divergencias a la hora de implementarlas, los socios del proyecto ACTUATE diseñaron programas de capacitación necesarios para una conducción segura y eficiente de vehículos eléctricos. Con estos programas, ACTUATE se propuso vincular el mercado de tecnologías de vehículos eléctricos a las competencias adecuadas para desarrollarlo.

Objetivos y pasos principales de ACTUATE

- Incorporar la formación de ACTUATE sobre eco-conducción segura a la cualificación formal de conductores de autobús en las empresas de transporte público (TP), mediante la elaboración y prueba de programas formativos sobre eco-conducción segura para conductores de tranvías, trolebuses y autobuses híbridos (conforme a la Directiva 2003/59/CE de la UE).
- Mejorar la calidad de la formación de los conductores de autobús y ampliarla con las necesidades específicas de los vehículos eléctricos, definiendo criterios mínimos de calidad y resultados de aprendizaje.
- Demostrar el potencial de ahorro energético basado en el desarrollo de capacidades en eco-conducción segura de vehículos eléctricos mediante la evaluación de sesiones de capacitación con más de 1.500 conductores.
- Mejorar los resultados para lograr mayor difusión a escala europea sometiendo a prueba los programas de capacitación en otras empresas de TP y distribuyendo «kits de iniciación».

SÍNTESIS:

Los socios de ACTUATE evitarán la emisión de casi 18.000 toneladas de gases de efecto invernadero durante el año 2020, mediante la adopción de los principios de la eco-conducción segura en sus flotas de vehículos eléctricos

Si nos basamos en una reducción general del 4,5 % en consumo energético gracias a la formación en eco-conducción impartida en las empresas de transporte público socias del proyecto ACTUATE, podemos proyectar un ahorro de energía primaria equivalente a 549 toneladas de petróleo por año y una reducción anual de 2.938 toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero.

Se estima que entre 2015 y 2020 los socios de ACTUATE lograrán un ahorro de energía primaria equivalente a 3.294 toneladas de petróleo y reducirán la emisión de gases de efecto invernadero en 17.628 toneladas.

Son aproximadamente 190 las ciudades europeas que operan tranvías, 150 las que operan trolebuses y unas 50 las que operan autobuses híbridos, de baterías o con motor de hidrógeno, por lo que hay un gran potencial de mejora de los efectos del proyecto ACTUATE.

1

Resultados



¿QUÉ SE HA LOGRADO?

Los resultados del proyecto ACTUATE confirman un potencial de ahorro de varios miles de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero y de euros por vehículo y año. Los resultados demuestran que la conducción eficiente ofrece un gran potencial para mejorar la seguridad de las flotas de tranvías y autobuses, así como su eficiencia energética.

Enseñar a los conductores a adoptar un estilo de conducción eficiente mejora en gran medida la eficiencia energética de las flotas de tranvías y autobuses eléctricos, lo que permite ahorrar varios miles de euros y mucha energía por vehículo y año, además de reducir la contaminación atmosférica y las emisiones de CO₂ en nuestras ciudades. Además, la

ventaja ambiental que se obtiene con los vehículos eléctricos de transporte público es superior a la que ofrecen los vehículos diésel o coches particulares comparables.

Logros del proyecto ACTUATE:

- Se han capacitado más de 1.700 conductores con los programas de ACTUATE para una eco-conducción segura de vehículos eléctricos (800 conductores de tranvías y 944 conductores de autobuses);
- Se han impartido más de 250 sesiones de capacitación;
- Se han evaluado más de 1.500 recorridos de práctica para calcular el potencial de ahorro energético del estilo de eco-conducción segura;
- Más del 90 % de los conductores capacitados calificó «excelente» o «muy buena» la calidad general de la formación de ACTUATE;
- Se han capacitado más 40 multiplicadores para formar a los conductores de tranvías de Leipzig y Brno en eco-conducción segura;
- Se han capacitado más de 70 formadores de 28 empresas de transporte público en talleres especializados en formación de formadores para que impartan la capacitación de eco-conducción en sus empresas;
- Más de 70 conductores probaron los módulos de aprendizaje electrónico de ACTUATE para repasar los conocimientos adquiridos en eco-conducción y en su mayoría consideraron que los módulos eran útiles y recomendables.

Ahorro energético anual de los socios de ACTUATE basado en un escenario del 4,5%

	Tranvía	Trolebús	Autobús híbrido	Total
Número de vehículos en las flotas de los socios de ACTUATE	635	261	19	915
Consumo energético anual total de los vehículos antes de la capacitación (kWh)	105.113.225	30.846.829	5.987.800	141.947.854
Consumo energético anual después de la capacitación con ahorro del 4,5 % (kWh)	100.383.130	29.458.722	5.718.349	135.560.201
Energía ahorrada durante el proyecto ACTUATE	4.730.095	1.388.107	269.451	6.387.653

Resultados de los socios del proyecto (calculados para un año)

	Costes anuales aproximados de la energía que opera flotas de vehículos eléctricos (en euros)	Promedio de ahorro energético basado en evaluaciones a largo plazo	Ahorro económico (en euros)
Eberswalde (Trolebús)	353.303	6,4%	ca. 22.500
Salzburgo (Trolebús)	540.000	6%	ca. 32.000
Leipzig (Tranvías)	7.000.000	3%	ca. 210.000
Leipzig (Autobús)	5.625.000	4%	ca. 225.000
Brno (Tranvía)	3.043.370	2,5%	ca. 76.000
Brno (Trolebús)	1.126.950	6,5%	ca. 73.250
Parma (Trolebús)	300.000	4%	ca. 12.000
Ahorro económico total de los socios de ACTUATE			ca. 650.750
Promedio de ahorro energético		4,6%	



Contexto

El legado



¿POR QUÉ ADOPTAR UNA ECO-CONDUCCIÓN?

¡El estilo de eco-conducción no solo permite ahorrar combustible, sino también energía y dinero!

La conducción eficiente es útil para...

- **el conductor:** conduce más relajado, sin estrés.
- **el pasajero:** se siente más seguro porque percibe la calma del conductor competente, reflejada en un estilo de conducción más suave y previsor.
- **la infraestructura:** sufre menor tensión con un estilo de conducción más suave y previsor, lo que se traduce, por ejemplo, en menor desgaste en los puntos y las intersecciones de las vías. A largo plazo esto supone un ahorro sustancial de costes de infraestructura.
- **el vehículo:** la eco-conducción de un vehículo le permite circular con mayor suavidad y menor desgaste, por ejemplo de las llantas o del sistema de control electrónico.
- **la empresa:** ahorrará mucho dinero a largo plazo porque habrá menor consumo energético y menos reparaciones de vehículos e infraestructura, además de una mayor satisfacción en la plantilla.

EL LEGADO DE ACTUATE: MATERIALES PARA LA FORMACIÓN Y ELEMENTOS DE CAMPAÑA

Los socios de ACTUATE elaboraron diversos materiales para la formación en eco-conducción segura a fin de ayudar a otras

empresas de transporte público y otros actores del sector – sean estos operadores de vehículos eléctricos o participantes de la formación y capacitación de conductores profesionales del transporte público – a poner en marcha programas de formación de eco-conducción en sus empresas y ofrecer capacitación en la materia. El programa completo de formación comprende lo siguiente:

• un concepto de formación:

El concepto de la formación presenta las metas, los objetivos, el contenido y una serie de consejos para impartir las sesiones de capacitación sobre eco-conducción segura de vehículos eléctricos, y es la esencia del proceso de elaboración, prueba y ejecución de los programas de formación en eco-conducción segura de los socios de ACTUATE.

• presentaciones de la capacitación y folletos:

Las presentaciones de la capacitación y los folletos de eco-conducción segura de vehículos eléctricos tales como tranvías, trolebuses y autobuses híbridos constituyen los materiales básicos de la formación; la presentación es el principal material formativo de las sesiones de capacitación y el folleto se puede distribuir entre conductores, formadores y gerentes como información de referencia o para consultar lo aprendido en las sesiones de capacitación siempre que se quiera. La formación gira en torno a tres temas principales:

- Introducción y funcionamiento del sistema del vehículo eléctrico
- Aspectos teóricos de los principios de la eco-conducción segura del tipo de vehículo eléctrico
- Aspectos de seguridad y procedimientos de emergencia para el tipo de vehículo eléctrico

Es necesario integrar las prácticas de conducción antes y después de la teoría sobre los principios de la eco-conducción segura para poder comparar los recorridos de prueba antes y después de la instrucción y analizar e ilustrar el impacto de aprendizaje de la capacitación.

• Módulos de aprendizaje electrónico

Para apoyar los resultados positivos y refrescar constantemente lo aprendido sobre conductas de eco-conducción segura, los socios de ACTUATE diseñaron una serie de módulos de aprendizaje electrónico que podían integrarse con flexibilidad a las sesiones de capacitación de conductores profesionales de vehículos eléctricos, o utilizarse en cualquier lugar en el que los conductores puedan acceder a un ordenador o dispositivo móvil con conexión a Internet, lo que permite un proceso de aprendizaje adaptado al ritmo de cada cual. Los módulos de aprendizaje electrónico de ACTUATE están disponibles en inglés, alemán, italiano y checo para tranvías, trolebuses y autobuses híbridos, y se pueden probar gratuitamente en el siguiente enlace: <http://www.rupprecht-academy.eu>.

Síntesis



¿POR QUÉ ADOPTAR UNA ECO-CONDUCCIÓN?

SÍNTESIS:

La comparación entre recorridos de prueba antes y después de la instrucción demostró un potencial de ahorro energético que oscila entre el 10% y el 20% en promedio, dependiendo del tipo de vehículo. Las soluciones de software de medición personalizadas y la posibilidad de monitorizar y desarrollar un protocolo de los resultados ayudan a visualizar el resultado de aprendizaje con toda claridad y fomentar la motivación de los conductores con eficacia.

Además, la documentación incluye un folleto de «lecciones aprendidas», un informe sobre la definición de criterios mínimos y resultados de aprendizaje y una estrategia de presentación para

facilitar la ejecución de programas de formación sobre eco-conducción segura en empresas de transporte público. Todos los materiales de la formación, informes y elementos para campañas que se elaboraron y desarrollaron en el marco del proyecto están de forma gratuita a disposición de los operadores de transporte público interesados. Se encuentran como archivos descargables en la sección «Resultados» de la página web de ACTUATE: www.actuate-ecodriving.eu.

Los materiales de formación en los tres tipos de vehículos están disponibles en los siguientes idiomas: inglés, alemán, italiano, francés, español y checo, además de polaco (solo los materiales para tranvías y trolebuses) y rumano (solo los materiales para trolebuses).

Es sabido que la capacitación periódica suele tener efectos de corto plazo y que, por el contrario, el cambio de conducta en materia de conducción requiere una estrategia a largo plazo, por ello los socios de ACTUATE han llevado a cabo campañas (de motivación) internas dirigidas a la plantilla de conductores para mantener el efecto de la capacitación en cuanto a conductas de conducción eficiente y económica. Así desarrollaron distintos conceptos en diversas campañas internas, desde posters y campeonatos de conductores hasta licencias verdes con un sistema de puntuación con bonificaciones (a modo de sistema de incentivos).



Materiales de formación en conducción segura y eficiente de tranvías, trolebuses y autobuses híbridos



Ejemplos de elementos de campaña de imagen de ACTUATE

Christian Osterer, jefe de proyecto de ACTUATE, Salzburg AG



«Durante la primera sesión de capacitación, todas las mediciones de consumo energético se hicieron sin haber instruido a los conductores en los principios de la eco-conducción. Fue en la segunda sesión práctica cuando empezaron a aplicar la teoría que habían aprendido, y de inmediato se observó una reducción del consumo eléctrico de un 20 % en promedio. Es una cifra formidable que demuestra claramente el enorme potencial de ahorro que tiene la eco-conducción si se aplica de forma continuada y con regularidad. En el mejor de los casos, podríamos ahorrar un 6 % de nuestro consumo energético anual total introduciendo y aplicando la eco-conducción, por lo tanto creo que un ahorro del 3 % es una cifra realista a largo plazo.»

DATOS DESTACADOS Y BUENAS PRÁCTICAS DE LOS SOCIOS DE ACTUATE – SALZBURGO, AUSTRIA

Salzburg AG (SAG) es uno de los principales operadores de trolebuses de Europa. Unos 38 millones de pasajeros utilizan anualmente su sistema de trolebuses. Salzburg es conocida internacionalmente por ser una de las principales ciudades que utiliza este sistema de transporte y fue la encargada de diseñar el programa de capacitación en eco-conducción segura para conductores de trolebús.

Salzburg: capacitación de 250 conductores de trolebús en eco-conducción

La empresa operadora de trolebuses Salzburg AG, como el resto de los socios operadores de autobuses, incorporó oficialmente la capacitación de ACTUATE a las sesiones de formación continua de la empresa desde el principio, por lo que la nueva capacitación en eco-conducción segura de trolebuses pasó a ser un módulo obligatorio en eco-conducción, conforme a la Directiva 2003/59/CE. La Directiva relativa a la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte de mercancías o de pasajeros por carretera fue el punto de partida para introducir y estandarizar internamente la formación en conducción segura y eficiente para

los conductores de trolebuses de Salzburg, puesto que hasta la fecha los conductores solo podían capacitarse con materiales basados en autobuses diésel. El programa de formación en eco-conducción segura de ACTUATE no solo es ya un módulo obligatorio de la formación continua de los conductores de trolebuses de Salzburg sino que además ofrece los elementos básicos de los principios de la eco-conducción y las prácticas durante la cualificación inicial de los conductores.

Los conductores capacitados participaron en una sesión teórica de 3,5 horas y en una sesión práctica de conducción de 3,5 horas en una línea regular de la red de trolebuses de Salzburg (con pasajeros). La comparación del comportamiento, antes y después de la capacitación, demostró que más del 90 % de los conductores redujo el consumo energético en un 20 % de promedio aplicando las técnicas de eco-conducción segura aprendidas en la capacitación. Además de los conductores, también participaron en los programas de formación de ACTUATE 39 empleados de distintas secciones de la empresa SAG, desde directivos hasta personal de los servicios de vehículos y de las cocheras con la licencia de conducir pertinente.

Con esta estrategia se garantizó un fuerte respaldo al proyecto ACTUATE en todos los departamentos de SAG. Las prácticas de la formación recibieron comentarios especialmente positivos por parte de los conductores y la dirección, y en general se consideran muy eficaces.

SÍNTESIS:

250 conductores de trolebús lograron reducir el consumo energético un 20% en promedio aplicando las técnicas de eco-conducción segura durante las sesiones de capacitación. Esto demuestra el gran potencial teórico de los programas de formación en eco-conducción segura, que puede aprovecharse cada vez más en el futuro si se sigue ofreciendo capacitación en eco-conducción segura y se prioriza el transporte público en el tráfico urbano junto con sistemas inteligentes de asistencia a la conducción informatizada.



LEIPZIG, ALEMANIA

La empresa Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) fue la encargada de elaborar los programas de capacitación en eco-conducción segura para tranvías y autobuses híbridos, además de coordinar las actividades de evaluación basada en mediciones de energía. LVB opera los servicios de autobuses y tranvías de la ciudad de Leipzig. Con 14 líneas de tranvías y 60 líneas de autobuses, la cifra anual de pasajeros es de 130 millones.

Dentro del grupo LVB, LAB es el proveedor de servicios de conocimiento y competencias. LAB fue el responsable de coordinar y moderar el proceso de definición de criterios mínimos de

calidad y de definir los resultados de aprendizaje. LAB opera en cuatro áreas de negocio: formación profesional y desarrollo del personal, contratación y capacitación, funcionamiento de una autoescuela y servicios de movilidad para LVB.

Leipzig: éxito de la capacitación de conductores de autobuses híbridos y tranvías

En Leipzig han participado con éxito unos 1.350 conductores en el programa de capacitación en conducción segura y eficiente de autobuses híbridos y tranvías. En el caso de los autobuses híbridos, se observó durante las sesiones de capacitación una reducción del consumo de diésel que osciló entre el 13 % y el 17 % en promedio, dependiendo del tipo de vehículo. A largo plazo se estima una reducción energética aproximada del 3 % en promedio en el caso de los tranvías, y se ha medido un ahorro de diésel cercano al 4 % en la comparación a largo plazo realizada entre los años 2012 (antes de la instrucción) y 2013 (después de la instrucción). Este ahorro está en consonancia con los resultados deseados y previstos por la empresa de transporte de Leipzig (LVB).

Michael Schoppe de LAB comenta sobre el premio EBUS:

«Estamos muy agradecidos por el premio EBUS y lo consideramos una medida de obligación para el futuro. Nos complace haber recibido esta prestigiosa distinción por un concepto genuinamente sostenible que tendrá efectos positivos y ventajas de largo alcance que continuarán después de finalizado el proyecto en sí. Nos proponemos ahora demostrar que el ahorro energético y los beneficios económicos generalmente asociados a la eco-conducción se pueden implementar y mantener a largo plazo».

SÍNTESIS:

¡Los conductores marcan la diferencia! Los conductores de tranvías y autobuses de Leipzig ahorran unas 1.600 toneladas de emisiones de CO₂ anuales y más de 400.000 euros, gracias a la adopción de técnicas de eco-conducción segura

Las sesiones de capacitación se llevaron a cabo en cooperación con Leipziger Aus- und Weiterbildungsbetriebe (LAB) y los dos socios recibieron el premio alemán EBUS 2014 por la iniciativa. El EBUS, premio alemán sobre aspectos medioambientales del transporte público local, se concede a proyectos de éxito y productos innovadores. El premio fue otorgado por el Forum für Verkehr und Logistik, fundado por la Asociación de Empresas de Transporte Alemanas (VDV) y la aseguradora DEVK. Un jurado de expertos bajo el patrocinio del ministro federal alemán de transporte e infraestructura digital, Alexander Dobrindt, eligió la aplicación ACTUATE entre un gran número de soluciones y conceptos técnicos de vanguardia



Los jefes del proyecto ACTUATE de LAB, Michael Schoppe, LVB, Eberhard Nickel y Rupprecht Consult, Wolfgang Backhaus (de izquierda a derecha)

para operar autobuses eléctricos. Los socios LVB y LAB de Leipzig fueron reconocidos por su concepto sostenible de motivación de la plantilla y capacitación en conducción segura y eficiente de autobuses eléctricos, un concepto que además de la formación en eco-conducción también abarca el aspecto de la comunicación interna mediante la concesión de licencias «verdes» de conducción. Esta licencia se entrega a los conductores después de participar en los programas de capacitación sobre eco-conducción segura de tranvías y autobuses híbridos. Las licencias tienen un código numérico

exclusivo y se utilizarán para futuras actividades de seguimiento dirigidas a revisar las competencias y los conocimientos aprendidos sobre eco-conducción y mantener la motivación a fin de aplicar la eco-conducción en las operaciones cotidianas.

Dalibor Šimka – Jefe de cocheras de trolebuses

«El proyecto ACTUATE ha sido un verdadero éxito. Gracias a la experiencia positiva de los conductores, los comentarios de los controladores de calidad respecto al estilo adoptado de conducción eficiente, los resultados de las mediciones de consumo energético y las observaciones positivas de los pasajeros referentes a esta iniciativa de eco-conducción segura, DPMB se ha beneficiado enormemente del proyecto. La empresa seguirá utilizando los nuevos métodos de capacitación, incluidos los módulos de aprendizaje electrónico y los vídeos instructivos, y es nuestra intención transferir la experiencia positiva y los conocimientos adquiridos a otros operadores de vehículos eléctricos interesados. Por ejemplo, acabamos de establecer una estrecha colaboración con la empresa de transporte público de Pilsen, con la que compartiremos los métodos de capacitación y organizaremos talleres dirigidos a formar a los formadores».



BRNO, REPÚBLICA CHECA

La empresa de transporte público de Brno (DPMB) es la más importante del sector del transporte público de la ciudad de Brno y también del Sistema de Transporte Público Integrado de la región de Moravia del Sur. Con 13 líneas de tranvía, opera 310 vehículos que transportan 190.000.000 pasajeros por año. DPMB tiene unos 3.000 empleados, en su mayoría conductores.

Brno: enriquecimiento de la capacitación en eco-conducción segura con vídeos didácticos y aprendizaje electrónico

DPMB, la empresa de trolebuses y tranvías públicos de la ciudad de Brno, adaptó los materiales de la formación sobre eco-conducción de Salzburgo (trolebús) y de Leipzig (tranvía) a sus necesidades locales. Una buena práctica que añadió DPMB al contexto de la capacitación local fue la filmación de materiales visuales que muestran situaciones de tráfico o lugares específicos de la red energética con un narrador que explica cómo conducir de manera más eficiente en tales situaciones o lugares. Estas situaciones sirven para ejemplificar el material teórico y luego se recrean para que los conductores las experimenten

durante las prácticas de conducción. Los vídeos se incluyeron en los módulos de aprendizaje electrónico de eco-conducción segura a modo de repetición de lo aprendido para que los conductores puedan acceder a ellos siempre que dispongan de un ordenador o dispositivo móvil con conexión a Internet, lo que permite un proceso adaptado al ritmo de aprendizaje de cada cual.

DPMB llevó a cabo una campaña interna dirigida a motivar a los conductores ya capacitados a practicar la eco-conducción segura en las operaciones diarias mediante una competición en la que los conductores debían mantener las competencias aprendidas de la eco-conducción segura. La eficiencia energética se monitorizaba a diario con ordenadores integrados en trolebuses y en algunos tranvías seleccionados, considerando ciertas condiciones que escaparan al control de los conductores (por ejemplo, tráfico y situaciones meteorológicas). Todos los conductores que participaron recibieron una remuneración especial por la actividad adicional del proyecto

ACTUATE. Entre los premios hubo desde regalos especiales (como maquetas de trolebuses y tranvías) hasta bonificaciones especiales para los conductores ecológicos del año. La idea de la competición fue muy apoyada y tuvo gran aceptación entre los conductores de DPMB, por lo que se repetirá en el futuro.

SÍNTESIS:

¡Utilicen las campañas de motivación que les pueden ayudar en conseguir sus objetivos internos a través de material documentario y sistemas de incentivos y recompensaciones! Las campañas de motivación de ACUATE para los conductores han sido un gran éxito, se les recomienda para acompañar la introducción de programas de conducción que consideran aspectos medio-ambientales igual que económicos, con el fin de que los conductores cambien su forma de conducir los vehículos.

Flip Bamelis, jefe de proyecto de ACTUATE, Van Hool:



«Para una empresa fabricante de autobuses como Van Hool, el proyecto ACTUATE es útil para perfeccionar la eficiencia energética de nuestros vehículos. Se ha demostrado claramente la importancia de la interacción de los conductores respecto a los requisitos energéticos del vehículo. La marcada diferencia del consumo energético entre los distintos conductores indica que si aumentamos la inteligencia de los autobuses podremos reducir aún más estas diferencias. Son estos los sistemas que se van a desarrollar en el futuro».

PARMA, ITALIA Y VAN HOOL, BÉLGICA

Trasporti Pubblici Parma (TEP) es la empresa de transporte público que ofrece sus servicios a la ciudad y la provincia de Parma. Los (trole)buses de TEP recorren 11 millones de kilómetros y transportan 37,5 millones de pasajeros al año. La empresa dispone de casi 400 autobuses y trolebuses conducidos por 450 conductores.

VAN HOOL N.V. se fundó el año 1947 y tiene su sede en Lier-Koningshooikt, cerca de Amberes, Bélgica. Es uno de los grandes fabricantes independientes de autobuses y autocares integrales de Europa Occidental. Cada año se fabrican y comercializan unos 1.600 autobuses y autocares a través de la red de VAN HOOL. La empresa cuenta en la actualidad con unos 4.000 empleados en Koningshooikt y en 2012 entregó a Parma nueve trolebuses Exqui.City nuevos con «supercondensadores».

Parma: la huella de nuestros conductores es ecológica

La empresa de trolebuses TEP, de Parma, llevó a cabo una campaña de imagen para fomentar el programa educativo y las sesiones de capacitación en eco-conducción segura también entre el público general. Las encuestas de los clientes de Parma indicaron que el 74 % de los pasajeros apreciaba la iniciativa de eco-conducción segura en términos generales y calificó de muy importante el ahorro energético y la sostenibilidad

ambiental. El 84 % de los pasajeros afirmó que estaría dispuesto a que el trayecto durara un poco más sin con ello se garantiza la eficiencia energética. La campaña tuvo una respuesta positiva no solo del público sino también de los conductores, puesto que les otorgó un papel central y los convirtió en auténticos embajadores de la eco-conducción y la responsabilidad social en Parma. Los conductores de la empresa TEP pasaron a ser la «cara» de la campaña, y este tipo de campaña de imagen personalizada tuvo dos efectos: 1) contribuyó a mejorar la apreciación pública de los conductores de autobús y 2) los conductores aceptaron la campaña como una muestra consideración y aprecio por su trabajo, y se sintieron orgullosos por el reconocimiento a su trabajo.

SÍNTESIS:

¡Las campañas de imagen para una la conducción eficiente mejoran la apreciación del público del trabajo de los conductores y fortalecen su autoestima!

TEP trabajó en colaboración estrecha con Van Hool, la empresa proveedora de sus vehículos, para adaptar el material recibido de capacitación en eco-conducción segura de trolebuses,

en concreto para optimizar el estilo de eco-conducción de sus trolebuses más nuevos: el modelo Exqui.City equipado con «supercondensadores». Van Hool creó una herramienta de software para evaluar la interacción de los conductores con los vehículos y posteriormente la eficiencia energética de la tracción del nuevo tipo de vehículo. La herramienta se utilizó para evaluar el efecto de la formación en eco-conducción impartida a los conductores de la TEP y con ella se demostró que si se adopta un estilo de conducción eficiente, los trolebuses Exqui.City con supercondensadores pueden funcionar con un 10 % menos de energía.

SÍNTESIS:

Analizar la respuesta del vehículo al estilo de conducción, la medición del consumo energético y los resultados de la monitorización ayuda a identificar el estilo de conducción más eficiente y económico, utilizando para ello los patrones de conducción de los mejores conductores. Basándose en esto, se puede mejorar el rendimiento de los vehículos eléctricos y diseñar sistemas informáticos de apoyo a la eco-conducción para ayudar a los conductores a adoptar dicho estilo.

Volkmar Pilz, director del departamento de personal de BBG

«Finalizada la formación del proyecto ACTUATE, es importante garantizar su continuidad. Los excelentes materiales de elaboración conjunta se utilizarán en nuestra empresa durante muchos años. En términos generales, el nuevo personal contratado recibirá en seguida la formación. El personal actual de la empresa se está capacitando más para obtener la cualificación de conductor profesional (en alemán: Berufskraftfahrerqualifizierung) después de 12 meses. La reducción del consumo energético que nos hemos propuesto alcanzar es muy importante para nosotros desde el punto de vista económico».



EBERSWALDE, ALEMANIA

Eberswalde tiene el sistema de trolebuses más antiguo de Alemania (establecido en 1901). Desde su fundación en el año 1953, la empresa Barnim Bus Operator (BBG) trabaja en el desarrollo técnico de vehículos ecológicos. BBG ha fabricado el primer trolebús híbrido de Europa equipado con batería de iones de litio y «supercondensadores».

Eberswalde: apoyo informático a la eco-conducción con dispositivos de visualización

BBG probó una serie de dispositivos informáticos de asistencia a la eco-conducción que ofrecen comentarios constantes a los conductores acerca de su estilo de conducción. Estos dispositivos ayudan a los conductores a pensar en el estilo de eco-conducción que han aprendido, ya que facilitan información clara y comprensible sobre el estilo que están aplicando y su tasa de consumo energético. Una vez instalado en la cabina del operario, el dispositivo muestra en una pantalla si el conductor está adoptando un estilo de conducción eficiente y es muy recomendable para mantener el efecto positivo de la eco-conducción a largo plazo. Todos los conductores sin excepción valoraron favorablemente el dispositivo de asistencia a la conducción.

SÍNTESIS:

La experiencia y la prueba de dispositivos informáticos de asistencia a la conducción en ACTUATE demostraron que con ellos se puede lograr un mayor ahorro energético. A la hora de optimizar los efectos del aprendizaje de los conductores, la instalación de instrumentos que ofrezcan observaciones constantes contribuye a que los conductores recuerden y apliquen las normas de la eco-conducción.



Ilustraciones de las pantallas tecnológicas de asistencia a la eco-conducción probadas en Eberswalde y en Parma

Alexandra Scharzenberger, responsable de comunicación, trolley:motion



«Los miembros de nuestro sector apreciaron en gran medida el intercambio de conocimientos sobre el correcto manejo de la tecnología de vehículos eléctricos con los departamentos de formación de las empresas de transporte público. Las observaciones de los formadores y conductores constituyen un recurso valioso para mejorar la transmisión y la gestión energética de los vehículos eléctricos. En general, hemos observado un interés cada vez mayor por el tema de la eco-conducción segura de vehículos eléctricos durante el periodo de ejecución del proyecto en nuestra red de actores interesados, con más de 5.000 contactos».

TROLLEY:MOTION, AUSTRIA

trolley:motion es el principal grupo de interés europeo en materia de trolebuses. Forma parte de una comunidad más amplia y tiene vínculos sólidos con actores relevantes del sector de autobuses eléctricos, tales como ciudades que operan trolebuses, fabricantes de la industria y empresas de transporte. trolley:motion se hizo cargo de la difusión y las actividades de trabajo en red de ACTUATE.

«Actuar bien» y hablar de ello: comunicación de los resultados del proyecto ACTUATE para ayudar a difundirlo

Los socios de ACTUATE se encargan de «correr la voz» de los nuevos

programas de eco-conducción utilizando diversos canales de comunicación respaldados por trolley:motion. En concreto, se organizaron talleres de «formación de formadores» en Alemania, Austria, Italia, la República Checa y Polonia. En ellos participaron más de 70 formadores de 28 empresas de transporte público que ofrecieron comentarios sumamente positivos sobre la buena calidad de las sesiones de capacitación en eco-conducción y su valor práctico. Con la idea de alentar a que otras empresas de transporte público se beneficien de la experiencia positiva de los socios de ACTUATE, trolley:motion preparó un «kit de iniciación» para presentar los programas de formación en eco-conducción en sus empresas. Son gratuitos y se componen de un lápiz de memoria USB que contiene todos los materiales de la capacitación, posters publicitarios, un folleto de «lecciones aprendidas», obsequios prácticos y un pliego del proyecto. Si le interesa recibir un «kit de iniciación», comuníquenos en qué idioma lo necesita. Están disponibles en inglés, alemán, italiano, checo, francés, español y polaco, además de rumano (solo el kit para conducción de trolebuses; encontrará los datos de contacto en la cara interna de la portada de este folleto).

SÍNTESIS:

El tema de la eco-conducción de vehículos eléctricos adquiere cada vez mayor importancia puesto que vincula la tecnología de vehículos eléctricos a las competencias necesarias para manejarlos. La formación en eco-conducción segura de ACTUATE optimiza tanto las ventajas económicas de estos vehículos como las ambientales. ACTUATE ya ha enviado casi 150 «kits de iniciación» de conducción segura y eficiente a distintos operadores de flotas de vehículos eléctricos de toda Europa.





RUPPRECHT CONSULT, ALEMANIA

Rupprecht Consult Forschung & Beratung GmbH (RC), una empresa independiente de consultoría e investigación privada con sede en Colonia, Alemania, se encargó de coordinar el proyecto. La empresa trabaja en el ámbito del desarrollo sostenible de ciudades y regiones de Europa y del mundo, abordando temas tales como planificación de la movilidad urbana sostenible, sistemas de transporte público limpio y capacitación y difusión de proyectos europeos.

Idoneidad de uso: criterios de calidad conjuntos y nuevos enfoques de la formación de conductores profesionales

Con la coordinación de Rupprecht Consult, los socios de ACTUATE definieron las normas y los criterios mínimos de los aspectos comunes de calidad de la formación. Entre otros aspectos definieron los resultados de aprendizaje según el enfoque del Marco Europeo de Cualificación (EQF, por sus siglas en inglés), especificando qué conocimientos, habilidades y competencias deben adquirirse como resultado de la formación en conducción segura y eficiente de ACTUATE. Este enfoque permitió a los socios «comenzar por el final» y concentrarse en el resultado de «aprendizaje de los conductores» más que en la propuesta, por ejemplo, la duración o el método de la formación. Los resultados de aprendizaje definidos de manera conjunta describen lo que podrán hacer los conductores y cómo aplicarán esos conocimientos o competencias después de la capacitación. Esto contribuyó a establecer una visión común entre los socios del proyecto sobre los fundamentos de la capacitación sobre eco-conducción segura y lo que se logrará con ella. Además, garantizó el desarrollo de conceptos y materiales de alta calidad para la formación.



Trolleybus in motion in Salzburg

Ejemplo de una descripción de resultados de aprendizaje

Tema de aprendizaje:	Conducción segura y eficiente
Objetivo de aprendizaje	Eficiencia en el frenado y la aceleración para optimizar la eficiencia energética de los vehículos eléctricos
Objetivos de la Directiva 2003/ 59/CE (según el Anexo I)	<p>1.3: poder optimizar el consumo del carburante (aplicando las técnicas indicadas en los puntos 1.1 y 1.2)</p> <p>1.1: conocer las características de la cadena cinemática para optimizar su utilización (curvas de par, potencia y consumo específico de un motor, etc.)</p> <p>1.2: conocer las características técnicas (...) a fin de dominar el vehículo, minimizar su desgaste y prevenir las anomalías de funcionamiento (límites de utilización de los frenos y retardadores, utilización combinada de frenos y retardadores, selección de la mejor combinación entre velocidad y relación de transmisión, utilización de los medios de ralentización y de frenado en las bajadas)</p>

Tema de aprendizaje:	DE	AT	IT	CZ
Referencia a los Marcos Nacionales de Cualificación	Marco Alemán de Cualificación, Nivel 1 (Berufskraftfahrer) = nivel 4 del EQF;	No procede	No procede	No procede
Datos nacionales específicos	Se permite la capacitación interna organizada por el empleador; el programa de la capacitación y los detalles del módulo deben adecuarse al BKrFQG; las prácticas de conducción no son obligatorias y se permite el uso de simuladores.	Se permite la capacitación interna organizada por el empleador; no se permite el uso de simuladores; las prácticas de conducción no son obligatorias.	Se permite la capacitación interna organizada por el empleador (pero solo en empresas que tengan 80 empleados como mínimo); las prácticas de conducción no son obligatorias.	Se permite la capacitación interna organizada por el empleador; las prácticas de conducción no son obligatorias.



¡En Leipzig se aprovecha el 98 % de la energía recuperada!

Resultados de aprendizaje		
Habilidades	Conocimientos	Competencias
<ul style="list-style-type: none"> Poder conducir vehículos eléctricos de manera eficiente y segura; Poder frenar y acelerar con la mayor eficiencia energética posible 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la cadena cinemática/cadena de tracción eléctrica y flujo de energía; Conocer el ciclo de conducción idóneo entre paradas, incluidas las condiciones topográficas; Conocer las características de las piezas eléctricas y las pérdidas 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos del ciclo de conducción idóneo entre paradas y recuperar el máximo de energía posible basándose en los conocimientos adquiridos de las condiciones topográficas

Wolfgang Backhaus, coordinador del proyecto ACTUATE, Rupprecht Consult GmbH

«Las reacciones de todos los conductores que participaron en las sesiones de capacitación han sido muy positivas. Muchos de ellos señalaron que el hecho de poner énfasis en prever situaciones de tráfico y anticiparse a ellas con iniciativa les ayuda a reducir el estrés en el trabajo. El valor añadido que supone este beneficio para la salud no se puede subestimar, puesto que las empresas de transporte público suelen tener una tasa elevada de bajas por enfermedad de sus conductores. La eco-conducción puede ser una manera de contrarrestar o evitar tales circunstancias.»



Son muchas las personas que confían cada día en el transporte público local de pasajeros.

A fin de poner a prueba nuevas formas de aprendizaje para conductores profesionales, ACTUATE diseñó una serie de módulos breves de aprendizaje electrónico de eco-conducción segura de vehículos eléctricos. Puesto que la Directiva 2003/59/CE no ofrece una idea clara de la aplicación del aprendizaje electrónico en la cualificación y formación continua de los conductores profesionales, y dado que los socios de ACTUATE comparten el «credo» de que las prácticas son necesarias para aprender a conducir de manera eficiente y segura, se decidió integrar el aprendizaje electrónico en unos conceptos de formación más amplios y también pasaron a formar parte de las campañas de motivación internas. Para mantener los resultados positivos de la formación de ACTUATE, se debe utilizar el aprendizaje electrónico a fin de facilitar la revisión constante y volver a capacitar a los conductores para que mantengan la motivación y su nuevo estilo de conducción. Los socios del proyecto ACTUATE han elaborado módulos de aprendizaje electrónico que contienen información general, así como los últimos resultados del proyecto y los datos de la evaluación, con un diseño que combina la educación y el entretenimiento. Estos módulos permiten a los conductores aprender de forma independiente o refrescar los conocimientos de eco-conducción segura a su propio ritmo. Unos 70 conductores probaron los módulos y

sus reacciones fueron positivas en su gran mayoría, tanto en lo que respecta al formato como al contenido, incluso los recomendarían a sus colegas. Estos módulos son gratuitos, están disponibles en inglés, alemán, italiano y checo para vehículos eléctricos como tranvías, trolebuses y autobuses híbridos y se ofrecerán con regularidad en la página web de Rupprecht Consults: www.rupprecht-academy.eu.

SÍNTESIS:

El aprendizaje electrónico puede ser un canal de aprendizaje interesante para refrescar los conocimientos de los conductores profesionales, pero no debe sustituir a los cursos prácticos de eco-conducción. El contenido de eco-conducción de los módulos de aprendizaje electrónico debe, por tanto, quedar integrado en la formación periódica obligatoria y específica de la directiva para garantizar al menos una revisión anual de los conocimientos de los conductores. Por ello, la Directiva 2003/59/CE de la UE debería reglamentar el aprendizaje electrónico, puesto que contribuiría a aumentar el nivel de flexibilidad y el atractivo de los cursos de capacitación.



SI DESEA IMPLEMENTAR LA ECO-CONDUCCIÓN EN SU ORGANIZACIÓN, ESTOS SON NUESTROS CONSEJOS:

- I. Organícese bien y planifique con tiempo la introducción de programas de capacitación sobre eco-conducción segura.
- II. Conozca los niveles actuales del consumo energético de su flota de vehículos de transporte público para poder establecer los valores de referencia y saber cuánta energía se puede ahorrar con la eco-conducción.
- III. Los dispositivos de medición contribuyen a aumentar el ahorro energético. Para optimizar los resultados de aprendizaje de los conductores, instale estos instrumentos de uso sencillo y muy ilustrativos.
- IV. Es muy importante que la dirección de la empresa se comprometa con los programas de capacitación en eco-conducción.

- V. No utilice indebidamente los datos resultantes de la monitorización del consumo energético para controlar el desempeño individual de la conducción.
- VI. Organice las prácticas de la formación en grupos pequeños de 4 a 6 personas como máximo para que todas participen lo bastante en la sesión. Invierta una parte considerable del tiempo en poner en práctica la teoría que aprendieron.
- VII. Utilice material de formación ilustrativo, por ejemplo folletos, códigos de colores o breves películas de enseñanza de conducción.
- VIII. Asegúrese de que la dirección de la empresa apoya y fomenta una cultura de aprendizaje en la organización, lo que incluye

comunicación tanto interna como externa.

- IX. Organice una campaña interna de motivación que apoye sus metas con materiales atractivos, un sistema divertido de recompensas y – si se aprueba – de incentivos económicos para los conductores.
- X. Promueva los objetivos de eco-conducción que se haya fijado con una campaña publicitaria creativa para ganarse el respaldo del público.

Si desea saber más detalles de los consejos ofrecidos, consulte el folleto sobre las lecciones aprendidas disponible en la página web del proyecto: www.actuate-ecodriving.eu.



5 REGLAS DE ORO PARA LA ECO-CONDUCCIÓN SEGURA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS:

- 1) *La aceleración debe ser rápida*
- 2) *Se debe evitar el «régimen constante» en el obturador/acelerador*
- 3) *El índice de rodadura debe ser el máximo, sin perjuicio del cumplimiento del horario previsto*
- 4) *Se debe evitar el frenado innecesario y optimizar el uso de frenos eléctricos sin desgaste para recuperar la energía*
- 5) *Uso consciente de la calefacción, el aire acondicionado y el sistema de ventilación*

¡Un estilo de conducción equilibrado, previsor y respetuoso con los clientes no solo ahorra energía sino que además calma los nervios!



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

actuate

