

Estudios de Construcción y Transportes

N.º 113 - julio a diciembre 2010

- Metodología para el fomento de modos de transporte sostenibles en campus universitarios
- Soluciones de mercado al problema de la congestión aeroportuaria
- El riesgo de fracaso en el sector de la construcción: análisis mediante regresión logística
- Análisis de la evacuación en trenes de alta velocidad mediante modelado y simulación computacional
- Plan de Ordenación del Tráfico y Movilidad Ciudadana del Ayuntamiento de Béjar
- Documentos:
 - Procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera
 - Creación de un espacio ferroviario europeo único
 - Actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea en 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Estudios de Construcción y Transportes

N.º 113, julio a diciembre 2010

*Metodología para el fomento de modos
de transporte sostenibles en campus
universitarios*

*Soluciones de mercado al problema
de la congestión aeroportuaria*

*El riesgo del fracaso en el sector
de la construcción: análisis mediante
regresión logística*

*Análisis de la evacuación en trenes
de alta velocidad mediante modelado
y simulación computacional*

*Plan de Ordenación del Tráfico
y Movilidad Ciudadana
del Ayuntamiento de Béjar*

Documentos:

*Procedimientos uniformes de control
del transporte de mercancías peligrosas
por carretera*

*Creación de un espacio ferroviario
europeo único*

*Actividades de investigación y desarrollo
tecnológico de la Unión Europea
en 2009*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Comité de Redacción

Presidencia

Fabiola Gallego Caballero

Secretaría General Técnica

Vocales

Pablo Vázquez Ruiz de Castroviejo

Director de la División de Prospectiva y Tecnología del Transporte

Secretaría de Estado de Transportes

Ramón Lorenzo Martínez

Director del Centro de Publicaciones

Secretaría General Técnica

M^a de las Mercedes Gil García

Jefa de Área de Informes Sectoriales

Secretaría General Técnica

Director de la Revista

Andrés Doñate Megías

Subdirector General de Normativa y Estudios Técnicos

Secretaría General Técnica

Coordinación de Redacción

Subdirección General de Normativa y Estudios Técnicos

Secretaría General Técnica

Coordinación Editorial

Centro de Publicaciones

La Revista de ESTUDIOS DE CONSTRUCCIÓN Y TRANSPORTES no se hace partícipe de las opiniones expresadas por los autores en los artículos que se insertan.

La correspondencia para todo lo referente a colaboración y autorías se dirigirá a:

Revista ESTUDIOS DE CONSTRUCCIÓN Y TRANSPORTES

Ministerio de Fomento

Secretaría General Técnica

Paseo de la Castellana, 67

28071 Madrid

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Tienda virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:

www.fomento.es

NIPO: 161-11-046-5



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Índice

EDITORIAL	5
Metodología para el fomento de modos de transporte sostenibles en campus universitarios Ángel IBEAS PORTILLA, Luigi DEL'OLIO, Francesco DEL'OLIO y M. ^a Rosa BARREDA MONTEQUÍN ..	7
Soluciones de mercado al problema de la congestión aeroportuaria Óscar DÍAZ OLARIAGA	23
El riesgo de fracaso en el sector de la construcción: análisis mediante regresión logística M. ^a Jesús MURES QUINTANA, Ana GARCÍA GALLEGO y M. ^a Eva VALLEJO PASCUAL	35
Análisis de la evacuación en trenes de alta velocidad mediante modelado y simulación computacional J. A. CAPOTE, D. ALVEAR, O. V. ABREU, R. TOGORES, M. LÁZARO y A. CUESTA	45
Plan de Ordenación de Tráfico y Movilidad Ciudadana del Ayuntamiento de Béjar Ayuntamiento de Béjar (Salamanca)	65
 DOCUMENTOS	
Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación por los Estados Miembros de la Directiva 95/50/CE del Consejo relativa a procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS.....	81
Comunicación de la Comisión sobre la creación de un espacio ferroviario europeo único COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS.....	95
Comunicación de la Comisión. Informe anual sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea en 2009 COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS.....	105
 PANORAMA INTERNACIONAL	117
 BIBLIOGRAFÍA	131
 CURSOS Y SEMINARIOS	143

Editorial

“Metodología para el fomento de modos de transporte sostenibles en campus universitarios” de A. Ibeas, L. del’Olio, F. del’Olio y M.R. Barreda, es el artículo con el que se inicia este número de la Revista. El trabajo propone una serie de políticas de movilidad de las Universidades que consisten en el fomento del uso de sistemas de transporte más sostenibles y alternativos al vehículo privado. El artículo forma parte del proyecto elaborado dentro del marco de las “ayudas a programas piloto que promuevan la movilidad sostenible en ámbitos urbanos y metropolitanos” del Ministerio de Fomento.

Ó. Díaz presenta el artículo “Soluciones de mercado al problema de la congestión aeroportuaria”. El documento analiza y argumenta la necesidad de utilizar instrumentos de mercado para la asignación de spot aeroportuario, estima el impacto de su potencial implementación, y prevé su influencia en la solución del problema de la congestión aeroportuaria.

El objetivo del trabajo “El riesgo de fracaso en el sector de la construcción: análisis mediante regresión logística” de M.J. Mures, A. García y M.E. Vallejo, es determinar los factores económico-empresariales que permiten caracterizar el fracaso en el sector de la construcción, con el fin de disponer de una herramienta que permita pronosticar la posible insolvencia de una empresa constructora.

“Análisis de la evaluación en trenes de alta velocidad mediante modelado y simulación computacional” de J.A. Capote, D. Alvear, O.V. Abreu, R. Togores, M.T. Lázaro y A. Cuesta, tiene por objeto analizar, mediante técnicas avanzadas de modelado y simulación computacional, los efectos de la gestión de la evacuación en diferentes situaciones de emergencia en los trenes de pasajeros de alta velocidad.

“Plan de Ordenación de Tráfico y Movilidad Ciudadana del Ayuntamiento de Béjar”. El trabajo tiene como ámbito de estudio el casco urbano de Béjar y pretende una serie de objetivos básicos que están encaminados al inicio de un Plan de movilidad sostenible.

En la sección Documentos se incluye el Informe de la Comisión sobre “la aplicación por los Estados miembros de la Directiva 95/50/CE relativa a procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera”; la Comunicación en la Comisión sobre “la creación de un espacio ferroviario único”, y el Informe Anual sobre “las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea en 2009”.

Se cierra el contenido de este ejemplar con las habituales secciones fijas. Panorama Internacional informa de los Consejos de Ministros de Transporte, Telecomunicaciones y Energía celebrados en Luxemburgo los días 24 de junio y 15 de octubre de 2010. Completan el número las secciones de Bibliografía, Cursos y Seminarios.

El Comité de Redacción desea dar las gracias a sus lectores por sus aportaciones y la favorable acogida que vienen manifestando.

⁽¹⁾ La Revista de Estudios de Construcción y Transportes no se hace partícipe de las opiniones expresadas por los autores en los artículos que se insertan.

Metodología para el fomento de modos de transporte sostenibles en campus universitarios^(*)

Ángel IBEAS PORTILLA^(a)
Luigi DEL'OLIO^(b)

Francesco DEL'OLIO^(c)
M.^a Rosa BARREDA MONTEQUÍN^(d)

Universidad de Cantabria

RESUMEN: Como cualquier empresa grande, los campus universitarios presentan serios problemas de movilidad como consecuencia del aumento del número de viajes en vehículo privado (coche) originado por el crecimiento del nivel de vida que se ha experimentado durante los últimos 25 años. Por esta razón, el presente estudio propone una serie de políticas de movilidad de las universidades que consisten en el fomento del uso de sistemas de transporte más sostenibles y alternativos al vehículo privado. Además, se pretende el logro de una correcta planificación de la gestión de sus espacios de aparcamientos, circulaciones, peatonalizaciones, carriles bici y otras actuaciones, que doten a dichos ámbitos universitarios de la correspondiente habitabilidad y racionalización de usos del suelo.

La metodología utilizada ha consistido en el diseño de Encuestas de Preferencias Declaradas (PD) en las que se plantean toda una serie de escenarios "hipotéticos" con los que se estudia la reacción de los usuarios frente a cambios en el sistema de transporte y la influencia de diferentes políticas de aparcamientos en la Universidad. A partir de los resultados obtenidos en estas encuestas, se ha conseguido modelizar el comportamiento del usuario utilizando modelos de elección discreta. Asimismo se han calculado las correspondientes disposiciones al pago al disminuir el tiempo de acceso a destino como indicativas de los posibles regímenes tarifarios del uso de bicicletas y de las plazas de aparcamiento en el interior del campus. Todo ello ha sido aplicado al Campus de las Llamas de la Universidad de Cantabria (UC), aunque cabe destacar que esta metodología es extensible a cualquier campus universitario o a cualquier gran empresa que requiera una concentración importante de personal.

INTRODUCCIÓN

Constatando que en la literatura mundial existe un déficit importante de conocimiento científico en la planificación de políticas de actuación en movilidad sostenible en Campus Universitarios, la presente investigación propone una metodología objetiva y científica capaz de valorar alternativas en el fomento de sistemas de transporte sostenibles alternativos al coche, para viajes con motivo estudio y en particular para los viajes a la universidad tanto de alumnos como de Personal de Administración y Servicios y del

Personal Investigador de cualquier campus universitario. Toda la metodología expuesta se ha aplicado al Campus de las Llamas situado en la Universidad de Cantabria en Santander. El campus universitario de las Llamas está compuesto por un total de 11.091 integrantes disgregados en: 9.639 estudiantes de 1º ciclo, 684 estudiantes de 2º ciclo, 226 estudiantes de 3º ciclo, 226 PAS y 812 PDI (Universidad de Cantabria, 2009).

Los Campus universitarios, al igual que otros muchos espacios (polígonos industriales, parques tecnológicos, hospitales, puertos, aeropuertos, etc.) se corresponden con ámbitos que disponen de una elevada

^(a) Profesor Titular.

^(b) Profesor Contratado Doctor.

^(c) Investigador.

^(d) Investigadora.

^(*) El artículo forma parte del Proyecto elaborado dentro del marco de las "ayudas a programas piloto que promuevan la movilidad sostenible en ámbitos urbanos y metropolitanos" del Ministerio de Fomento, convocatoria 2007.

concentración de actividad y por tanto de empleo, dando lugar a un significativo volumen de desplazamientos diarios que generan un importante impacto socio-ambiental sobre estos entornos universitarios: ocupación irregular de aparcamientos de los espacios de las áreas universitarias, ocupación de zonas de aparcamiento del entorno de dichas áreas pero pertenecientes a la ciudad (con el consiguiente perjuicio para los residentes), masivo uso del coche y problemas de tráfico, ruidos, contaminación, emisiones y otros.

En función de todo ello y teniendo en cuenta que la movilidad realizada por motivos laborales y de estudio son los principales motivos de desplazamiento, y que es en este tipo de viajes cuando más se utiliza el coche, es evidente que uno de los objetivos prioritarios para alcanzar un cambio de modelo de transporte, debe ser promover una movilidad sostenible, segura y equitativa de los desplazamientos hacia o desde estos ámbitos de actividad. Para cumplir este objetivo es necesario disponer de herramientas científicas consistentes, que, siendo capaces de realizar predicciones con la suficiente exactitud, ilustren y faciliten la toma de decisiones políticas para lograr esta transición hacia un nuevo modelo de movilidad más racional y compatible con la actividad que se desarrolla en dichos ámbitos universitarios. También, no es menos cierto que se están tomando decisiones sobre planificación de la movilidad en Campus Universitarios en base única y exclusivamente a la experiencia del planificador. Sin embargo, hoy en día el conocimiento científico ofrece soluciones, capaces de orientar mucho mejor al “decisor” a la hora de plantear soluciones políticas y a un coste a medio plazo, no significativo respecto de, por ejemplo, las obras a realizar. Con ello se justifica la idoneidad de la presente investigación.

Aunque el presente estudio ha sido aplicado al entorno urbano del Campus Universitario de Las Llamas (Universidad de Cantabria) en Santander, éste es perfectamente adaptable a cualquier ámbito en el que se consideren desplazamientos hogar-trabajo u hogar-estudios. Los objetivos a cumplir con la realización de este estudio son: la investigación y definición de las variables que más importan a los usuarios

del campus a la hora de realizar un viaje y la formulación de políticas de aparcamiento y todo ello desde un punto de vista de movilidad sostenible.

Para la realización de la presente investigación se ha partido del estudio de la literatura científica mundial relacionada específicamente con movilidad en campus universitarios, la cual ha servido como base científica para el trabajo aquí desarrollado.

Así, Tya Shannon, Billie Giles-Corti, et al. (2006), presentan un artículo donde examinan los resultados obtenidos de una encuesta realizada acerca de los patrones de desplazamiento, la disposición al cambio y las barreras y motivaciones a la hora de escoger un modo de transporte. El estudio se efectúa en la Universidad de Australia Occidental, sobre una población de 1040 estudiantes y 1170 empleados. En función de los resultados obtenidos se sugiere una reducción de barreras a la utilización de modos de transporte alternativos. Algunas políticas que se sugieren para el logro del cambio son: 1) tarifas reducidas en transporte público para estudiantes y empleados (U-PASS), aumento del número de viviendas para los estudiantes en zonas cercanas a las facultades, aumento del costo de estacionamiento, mejora de los servicios de autobús (frecuencias, recorridos, etc.).

También Jie Zheng, Michelle Scott, et al. (2009) a través de un estudio titulado “Carsharing in a University Community: Assessing Potential Demand and Distinct Market Characteristics” presentando en el TRB valoran como a partir de septiembre de 2007, más de 70 universidades de los Estados Unidos se han asociado con organizaciones CarSharing (de coche compartido). Este estudio se centró en la estimación del mercado potencial CarSharing en la Universidad de Wisconsin-Madison. Para ello se hizo una Encuesta de Preferencias Declaradas para recoger información acerca de los hábitos de transporte de la comunidad universitaria y sus preferencias. El resultado más destacado muestra que los hábitos y actitudes de las personas influyen más que el nivel de renta a la hora de escoger este sistema de transporte.

Carlos J.L. Balsas (2003). Durante las últimas décadas se ha estado velando para facilitar el acceso y la movilidad en la mayor

parte de los campus universitarios estadounidenses. Las universidades son lugares privilegiados para comunicar la sostenibilidad y ayudar a reestructurar la sociedad en su conjunto y los patrones de transporte. Por ello, el objetivo de este artículo es el de reflexionar acerca de cómo las universidades han promovido un cambio modal de los vehículos privados a otros modos de transporte alternativos.

En resumen, el objetivo de la presente investigación consiste en la determinación de la repercusión de diferentes sistemas de transporte público diseñados en el interior de los Campus Universitarios, de diferentes ajustes de los sistemas de transporte público urbano hacia y desde dichos ámbitos, en la repercusión sobre otros modos del sistema tarifario de aparcamientos en la citada área, en la política de aparcamientos disuasorios gratuitos en el exterior del Campus y su conexión mediante bus interno y por último, en la reordenación de los viales internos y su conjunción con los externos. Todo ello es cuantificado mediante los correspondientes modelos de previsión basados en el conocimiento científico.

METODOLOGÍA

Como se sabe, uno de los primeros pasos en cualquier modelización de la demanda, consiste en el diseño de las correspondientes Encuestas de Preferencias Reveladas (PR) y de Preferencias Declaradas (PD) de forma eficiente, es decir, que sirvan como base para la implantación de políticas cuyo objetivo sea el fomento de movilidad sostenible en campus universitarios. Por lo tanto, se ha procedido a establecer una metodología de diseño de dichas encuestas. Para ello y en primer lugar, se ha efectuado un pre-diseño del muestreo. Este pre-diseño se ha completado y corregido en base a los resultados obtenidos de tres grupos focales (en el caso particular del Campus de Las Llamas de la Universidad de Cantabria). Tras el trabajo con estos grupos focales (GF) o focus group (FG) se han concretado las variables que han sido tenidas en cuenta a la hora de diseñar la encuesta de preferencias declaradas; algunas de esas variables ya habían sido definidas como fundamentales

tras el estudio de otros casos similares de la literatura internacional. (Véase Ilustración 1 sobre metodología de desarrollo de la investigación).

A continuación y tras la comprobación de cuáles son las variables fundamentales a la hora de definir la movilidad a través de FG y otras fuentes, se procede a un primer diseño del cuestionario de la encuesta de PD, con el cual se realizó una primera encuesta (encuesta piloto) a una pequeña muestra del campus universitario (30 personas). Su utilidad es clara: en función de los resultados obtenidos de ella, se han corregido las deficiencias que tenía la encuesta (preguntas mal contestadas, cuestiones mal formuladas, mala comprensión de algunos escenarios planteados, etc.) y a continuación y con las modificaciones pertinentes, se ha procedido al diseño de una encuesta definitiva de PD sobre una muestra mayor de población (200 personas). Finalmente, a través de los resultados obtenidos de esta encuesta definitiva, se procede a la explotación de los resultados de la PR (caracterización del usuario) y a la calibración de modelos con la PD (véase Ilustración 1: Metodología de desarrollo de la Investigación, página siguiente).

Tomando en cuenta todas las posibles políticas de actuación derivadas fundamentalmente de las conclusiones de los grupos focales, se ha modelizado el comportamiento del usuario utilizando los resultados de los modelos de elección discreta. Los resultados obtenidos han permitido realizar toda una serie de simulaciones de diferentes políticas de actuación sobre el Campus. (Véase Ilustración 2: Metodología de Diseño de Encuesta PR y PD, página siguiente).

El presente artículo se centra por tanto en la obtención de resultados de previsión de los diferentes sistemas de gestión de los espacios destinados a aparcamientos tanto dentro como fuera de un Campus Universitario, a través del planteamiento de diferentes sistemas de transporte público sostenible (bus, bici) tanto dentro de dicho campus como de la propia ciudad mediante la utilización de modelos de elección discreta, calculando la nueva demanda de dichos sistemas y los costes que su implantación conllevaría.

Ilustración 1. Metodología de desarrollo de la Investigación

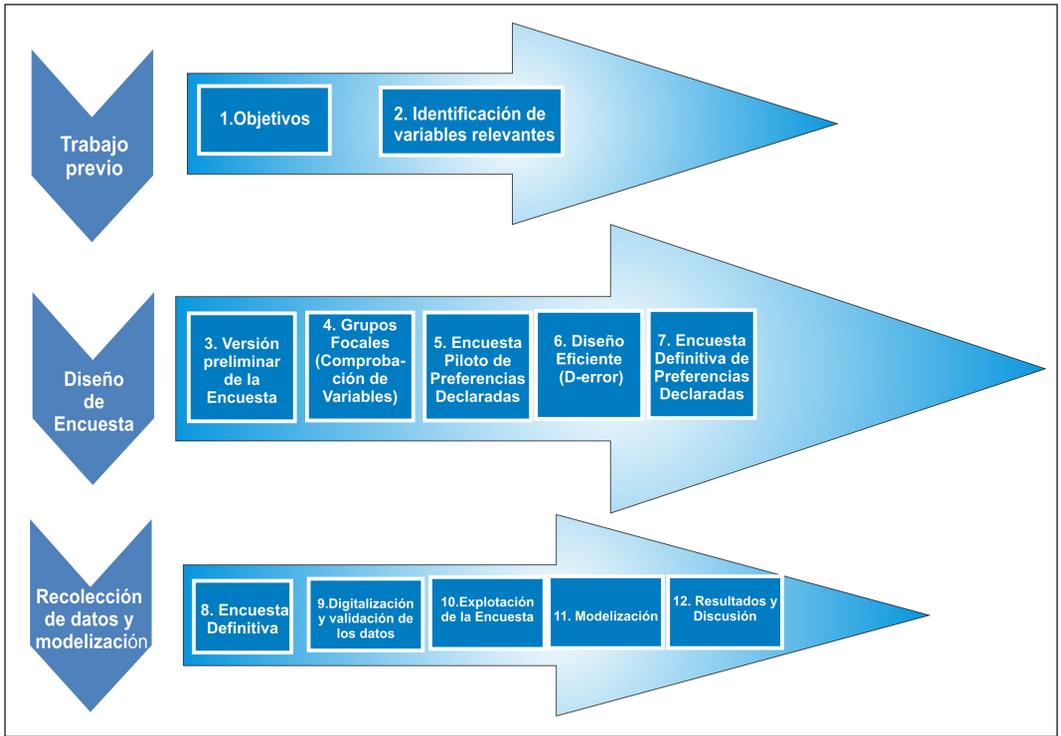
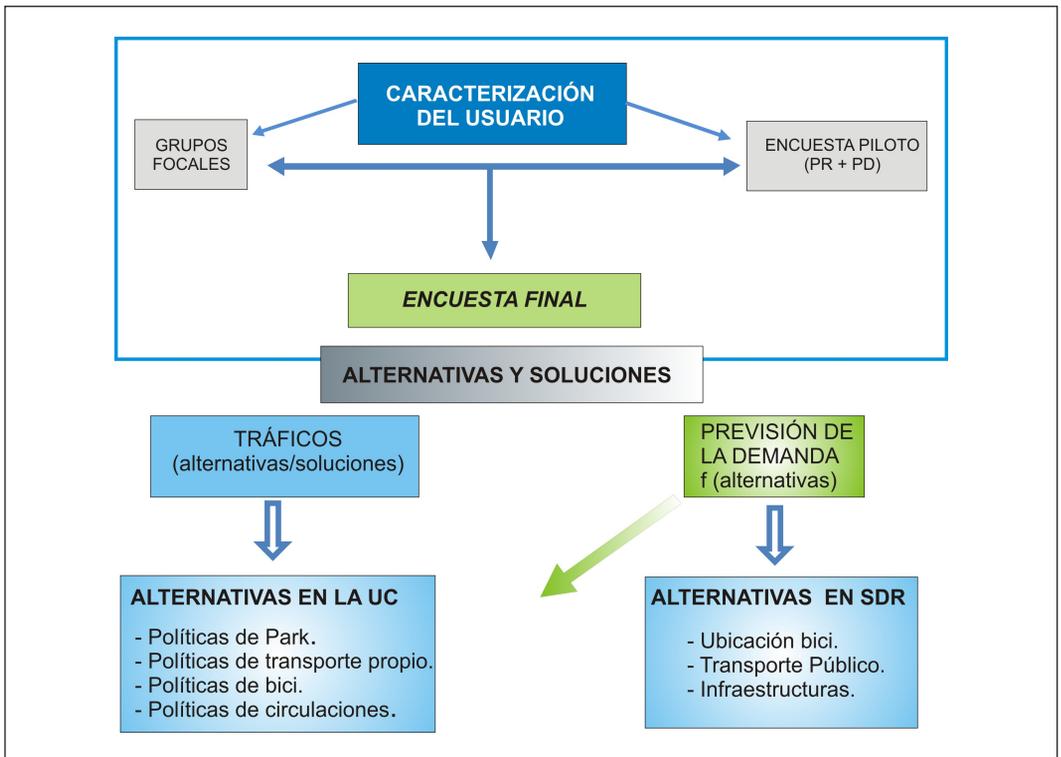


Ilustración 2. Metodología de Diseño de Encuesta PR y PD



DISEÑO DE ENCUESTAS: CARACTERIZACIÓN, PRY PD

Siendo un elemento fundamental para esta investigación la modelización mediante modelos de elección discreta, se aborda a continuación todo el proceso de muestreo y calibración comenzando en primer lugar por la encuesta de caracterización de los usuarios. A continuación se exponen los detalles del diseño y ejecución de una Encuesta de Preferencias Reveladas (PR), y por último el diseño y realización de una Encuesta de Preferencias Declaradas (PD).

Encuesta de caracterización del usuario

El primer paso a tener en cuenta para la realización de una encuesta PR y una PD es la selección y determinación consistente de las variables que se van a estudiar. Para ello se llevó a cabo un denso estudio bibliográfico sobre trabajos similares (tanto en ámbito nacional como internacional) lo cual proporcionó una idea preliminar sobre qué variables pueden ser fundamentales a la hora de elegir modo de transporte, política de aparcamiento y otros. A continuación se llevó

a cabo una Encuesta de Caracterización del Usuario realizada a través de Internet. En función de los resultados obtenidos en dicha encuesta, se determinó el número necesario de Grupos Focales (FG): alumnos, PAS y PDI.

Se han efectuado 838 encuestas de caracterización del usuario vía internet. La encuesta, fácilmente cumplimentable, se ubicó en la página web del Grupo de Investigación de sistemas de Transportes (GIST) de la UC Universidad de Cantabria) durante 5 días (de lunes a viernes) y se envió un enlace de la misma, vía e-mail, a toda la comunidad universitaria perteneciente al campus de las Llamas. Este e-mail se acompañó de una carta de presentación donde se explicaba para qué era la encuesta y cuáles eran los objetivos de la misma. El diseño del formulario que se utilizó para la encuesta de caracterización del usuario es que a continuación se presenta. (Véase Ilustración 3: Diseño de la Encuesta e caracterización del usuario en el Campus de las Llamas de la UC).

A través de esta encuesta de caracterización del usuario, el encuestado puede indicar sus problemáticas más relevantes en cuanto a movilidad y

Ilustración 3. Diseño de la Encuesta e caracterización del usuario en el Campus de las Llamas de la UC

ENCUESTA PARA ESTUDIO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO. AÑO 2007.		DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE PROYECTOS Y PROCESOS. ÁREA DE TRANSPORTES.		GIST	
GRUPO AL QUE PERTENCE <input type="checkbox"/> Alumnos <input type="checkbox"/> PAS (Personal Administrativo) <input type="checkbox"/> PDI (Personal Docente e Investigación)		PERÍODOS DEL DÍA EN LOS QUE REALIZA EL VIAJE HABITUALMENTE <input type="checkbox"/> 7:30 - 9:00 <input type="checkbox"/> 15:00 - 18:00 <input type="checkbox"/> 9:00 - 11:00 <input type="checkbox"/> 18:00 - 20:00 <input type="checkbox"/> 11:00 - 13:00 <input type="checkbox"/> 20:00 - 21:30 <input type="checkbox"/> 13:00 - 15:00 <input type="checkbox"/> > 21:30		AUTOBÚS TIEMPO DE ESPERA HABITUAL _____ MINUTOS	
ORIGEN DEL VIAJE (Especifique calle o facultad si es de Santander o localidad si es de fuera de Santander)		COCHE LUGAR DE APARCAMIENTO (Especifique la facultad o la calle si está fuera del campus universitario)		TIEMPO DE ACCESO A LA PARADA _____ MINUTOS	
DESTINO DEL VIAJE (Especifique calle o facultad si es de Santander o localidad si es de fuera de Santander)		OCUPACIÓN DEL VEHÍCULO CONDUCTOR + _____ PASAJEROS		TIEMPO DE ACCESO AL DESTINO _____ MINUTOS	
MODO DE TRANSPORTE HABITUAL <input type="checkbox"/> Coche <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> Autobús <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Tren + autobús <input type="checkbox"/> Otros (cual): _____ <input type="checkbox"/> A pie		TIEMPO NECESARIO PARA APARCAR _____ MINUTOS		CALIFIQUE LA COMUNICACIÓN ENTRE TRANSPORTE PÚBLICO Y SU RESIDENCIA <input type="checkbox"/> MUY BUENA <input type="checkbox"/> MALA <input type="checkbox"/> BUENA <input type="checkbox"/> MUY MALA <input type="checkbox"/> REGULAR	
		TIEMPO DE PERMANENCIA EN EL APARCAMIENTO <input type="checkbox"/> < 30 MIN <input type="checkbox"/> 2 - 5 HORAS <input type="checkbox"/> 30 - 60 MIN <input type="checkbox"/> > 5 HORAS <input type="checkbox"/> 1 - 2 HORAS		TREN + AUTOBÚS CALIFIQUE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS HORARIOS DE TRENES Y AUTOBUSES <input type="checkbox"/> MUY BUENA <input type="checkbox"/> MALA <input type="checkbox"/> BUENA <input type="checkbox"/> MUY MALA <input type="checkbox"/> REGULAR	

transporte se refiere dentro y fuera del campus de las Llamas.

Como consecuencia de los resultados, se detectó inicialmente la diversidad tanto de problemáticas que afectan a los usuarios de la UC (PDI, PAS y Alumnos) como de características socioeconómicas de cada uno

de ellos. En base a estas diferencias, para continuar el estudio, se ha decidido establecer tres FG bien diferenciados: alumnos, PAS y PDI. Como cada población tiene sus propios intereses y necesidades se decidió que fueran tratados por separado para que no exista conflicto ninguno entre

Ilustración 4. Captura de la Encuesta Piloto de Preferencias Reveladas

DATOS SOBRE LA PERSONA		
SEXO	<input type="text"/>	EDAD: <input type="text"/>
		DISPONIBILIDAD DE CARNET DE CONDUCIR <input type="text"/>
¿A QUÉ GRUPO PERTENECE?	<input type="text"/>	RANGO DE INGRESO FAMILIAR <input type="text"/>
DATOS SOBRE EL VIAJE		
ZONA DE ORIGEN	04 <input type="text"/>	
FACULTAD DE DESTINO	ETS de Ingenieros Industriales y Telecomunicación <input type="text"/>	
HORA DE INICIO DEL VIAJE (ejemplo: sale de casa)	<input type="text"/>	TIEMPO DE VIAJE (en minutos) <input type="text"/>
MODO DE TRANSPORTE DISPONIBLE DESDE SU ORIGEN <input type="checkbox"/> A PIE <input type="checkbox"/> TREN <input type="checkbox"/> BICICLETA OTROS <input type="text"/> <input type="checkbox"/> COCHE <input type="checkbox"/> BUS		MODO DE TRANSPORTE UTILIZADO <input type="checkbox"/> BUS <input type="checkbox"/> TREN <input type="checkbox"/> BICICLETA OTROS <input type="text"/> <input type="checkbox"/> COCHE
EN CASO DE UTILIZAR COCHE GRADO DE OCUPACIÓN DEL COCHE <input type="text"/> TIEMPO ESTIMADO DE APARCAMIENTO <input type="text"/> (en minutos) TIEMPO DESDE PUNTO DE APARCAMIENTO HASTA DESTINO <input type="text"/>		LUGAR HABITUAL DE APARCAMIENTO: UC <input type="text"/> (¿en qué facultad?) FUERA <input type="text"/> (¿en qué calle?) PARQUE DE LAS LLAMAS <input type="text"/>
EN CASO DE UTILIZAR BUS TIEMPO DE ESPERA <input type="text"/> (en minutos) TIEMPO DE ACCESO <input type="text"/> (en minutos) TIEMPO DE VIAJE <input type="text"/> (en minutos) LÍNEAS UTILIZADAS <input type="text"/> <input type="text"/> ¿CONOCES FRECUENCIA DE LA LÍNEA UTILIZADA? <input type="text"/> ¿QUÉ FRECUENCIA_1? <input type="text"/> ¿QUÉ FRECUENCIA_2? <input type="text"/> TARIFA DEL BILLETE (€) <input type="text"/> (en minutos)		
EN CASO DE UTILIZAR BICICLETA <input type="checkbox"/> BICICLETA PÚBLICA PUNTO DE TOMA Y DEJE INICIAL <input type="text"/> PUNTO DE TOMA Y DEJE FINAL <input type="text"/> TIPO DE ABONO <input type="text"/> <input type="checkbox"/> BICICLETA PROPIA PUNTO DE APARCAMIENTO DE BICICLETA PROPIA <input type="text"/>		
¿CON QUÉ FRECUENCIA REALIZA ESTE VIAJE? (el actualmente descrito) <input type="text"/> (veces/semana)		<input type="button" value="Calcula PD"/>
¿CUAL ES SU MODO DE TRANSPORTE MÁS HABITUAL PARA LLEGAR A LA UC? <input type="text"/>		

ellos y para no condicionar las opiniones finales de cada uno de los participantes de los FG.

Diseño y realización de la Encuesta PR

Aunque fundamentalmente el mayor interés, de cara a realizar previsiones, afecta a encuestas tipo PD, se realizó un diseño de Encuesta de Preferencias Reveladas (PR) en dos fases: una primera parte de caracterización del usuario de la UC (ya citada), y una segunda parte de características del viaje realizado hasta la UC (véase Ilustración 4: Captura de la Encuesta Piloto de Preferencias Reveladas).

Interesante destacar que a partir de los datos obtenidos en la encuesta de PR se personalizan los escenarios planteados en la encuesta de PD. Además, tras la comprobación de la consistencia y calidad de los datos obtenidos, se decidió que no era necesario realizar ningún cambio en el diseño de la encuesta de PR, con lo cual fue la misma que se presentó en la encuesta definitiva.

Por otro lado, los escenarios que se presentan en la encuesta de Preferencias Declaradas están, como se sabe, personalizados; es decir, cada persona tendrá unos tiempos de viaje y unos modos disponibles que dependerán del viaje que ha definido en la encuesta de Preferencias Reveladas. Para poder llevar a cabo la encuesta completa en tiempo real (sin

necesidad de tratar primero los datos de la PR y diseñar posteriormente la encuesta PD) se optó por realizar las encuestas con ordenadores portátiles que permiten realizar la operación en el momento mismo de la encuesta.

Diseño y realización de la Encuesta PD

Una vez realizado el diseño de la encuesta tanto de preferencias reveladas como de preferencias declaradas, se llevó a cabo una primera encuesta (encuesta piloto) cuyo objetivo fundamental e ineludible es comprobar la bondad del diseño y por ello realizar los cambios que fueran pertinentes según la técnica de diseño eficiente (D-error) en la encuesta de preferencias declaradas (Bliemer, M.C.J., Rose, J.M., 2005 and Rose, J.M. and Bliemer, M.C.J, 2005).

La encuesta piloto (PD) fue realizada a 30 usuarios del campus de las Llamas de la UC. Para los escenarios a presentar se utilizó el diseño descrito en la tabla 2.

Con los datos recopilados en esta encuesta inicial (encuesta piloto) se procedió a estimar un modelo logit multinomial el cual permitió obtener el valor de los parámetros que serían utilizados para realizar el diseño final de la encuesta de preferencias declaradas, mediante la técnica de diseño eficiente D-error. Cabe mencionar que éste es un modelo sencillo, en el cual sólo se consideran parámetros genéricos.

Para el modelo de PD final se consideraron 5 situaciones de elección:

Ilustración 5. Ejemplo de tarjeta para la Encuesta de PD

					
ESCENARIO 2	BICI	BUS	COCHE- Aparcar en UC	COCHE- Aparcar en Campos Sport	COCHE-Aparcar en Zona Exterior
TARIFA		4.10 €	0.80 €		
TIEMPO DE VIAJE		9999	31,2	31,2	31,2
TIEMPO DE ESPERA				4	
TIEMPO BÚSQUEDA			3		1
TIEMPO ACCESO					5

- Utilizar como modo de transporte el coche y aparcar en la UC.
- Utilizar como modo de transporte el coche y aparcar en el aparcamiento disuasorio (campo de fútbol) contando con un servicio Lanzadera para llegar a la UC.
- Utilizar como modo de transporte el coche y aparcar en los barrios colindantes a la UC.
- Utilizar como modo de transporte el bus.
- Utilizar como modo de transporte la bici.

(Véase Ilustración 5: Ejemplo de tarjeta para la Encuesta de PD).

A continuación, se muestra un plano esquemático donde se reflejan las diferentes posibilidades por zonas de aparcar fuera y dentro del Campus de las Llamas de la UC.

(Véase Ilustración 6: Plano esquemático sobre las posibilidades de aparcar fuera y dentro de la UC).

Y las funciones de utilidad consideradas fueron las siguientes:

$$U(\text{Coche+aparcamUC}) = \theta_{tar} * \text{TAR} + \theta_{TV} * \text{TV} + \theta_{TBA} * \text{TBA}/$$

$$U(\text{Coche+Lanzadera}) = \theta_{TV} * \text{TV} + \theta_{TEL} * \text{TEL}/$$

$$U(\text{Coche+Afueras}) = \theta_{TV} * \text{TV} + \theta_{TBA} * \text{TBA} + \theta_{TA} * \text{TAC}/$$

$$U(\text{Bus}) = \theta_{TARB} * \text{TARB} + \theta_{TV} * \text{TV} + \theta_{TE} * \text{TE}/$$

$$U(\text{Bici}) = \theta_{ALQ} * \text{ALQ} + \theta_{TV} * \text{TV} + \theta_{TAC} * \text{TAC}$$

Donde:

- TAR: tarifa de aparcamiento en la UC.
- TV: tiempo de viaje.
- TBA: tiempo de búsqueda de aparcamiento.
- TEL: tiempo de espera al servicio de lanzadera que une el aparcamiento disuasorio con la UC.
- TAC: tiempo de acceso desde el parking disuasorio hasta la UC/ tiempo de acceso desde el punto de toma y deje hasta la UC.
- TARB: tarifa del bus.
- TE: tiempo de espera en parada de bus.
- ALQ: tarifa de alquiler de bici.

Ilustración 6. Plano esquemático sobre las posibilidades de aparcar fuera y dentro de la UC

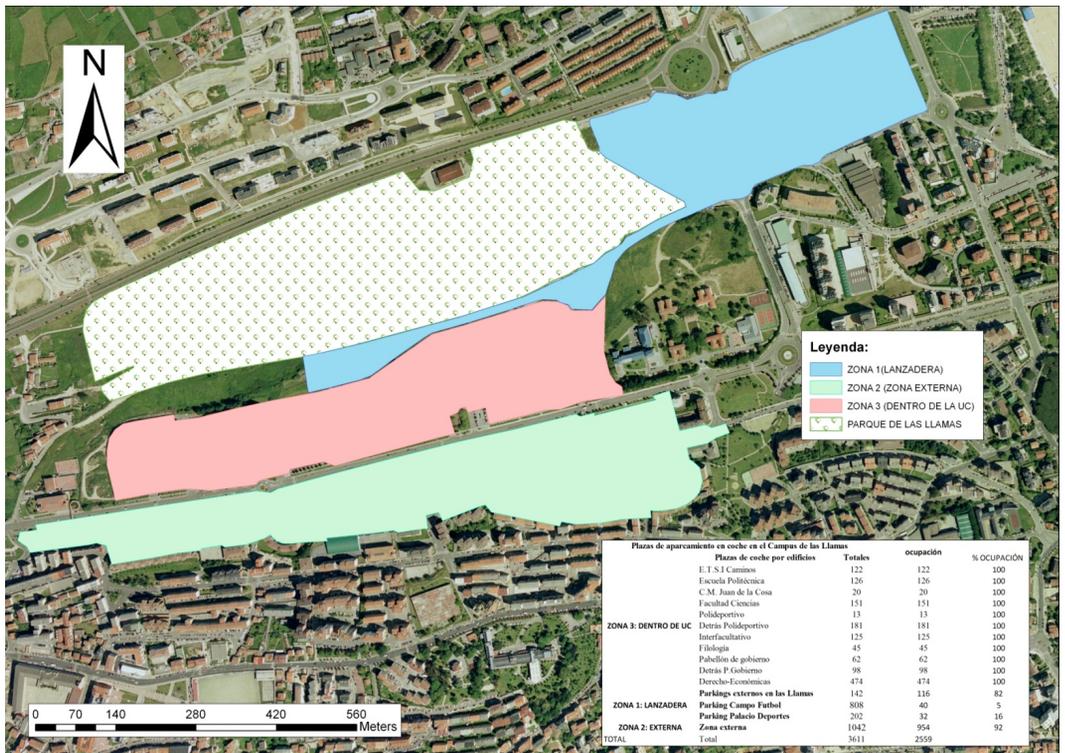


Tabla 1

PARÁMETROS ESTIMADOS A PARTIR DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA PILOTO DE PD

Variable	Coficiente	Standard error	b/St.Er.	P[Z >z]
Tarifa por aparcar en la UC (TAR)	-1,90381409	0,16976185	-11,215	
Tiempo de Viaje (conjunto, para los 5 modos) (TV)	-0,19407465	0,01696657	-11,439	0
Tiempo de Búsqueda de aparcamiento en la UC (TBA)	-0,03505743	0,01516067	-2,312	0,0208
Tiempo de Espera en el Campo de Futbol (al servicio lanzadera)(TEL)	-0,13235972	0,02342686	-5,65	0
Tiempo de búsqueda de Aparcamiento en las afueras de la UC(TBAF)	-0,10516159	0,0147844	-7,113	0
Tiempo de Acceso, (tanto para los que aparcan bici)(TAC)	-0,06476251	0,02613177	-2,478	0,0132
Tarifa del bus (TARB)	-0,82715614	0,26063145	-3,174	0,0015
Tiempo de espera del bus (TE)	-0,06667015	0,02878334	-2,316	0,0205
Tarifa de alquiler de la bicicleta (ALQ)	-1,27820974	0,31152742	-4,103	0

Los parámetros obtenidos son los que se detallan en la Tabla 1. (Parámetros estimados a partir de los resultados de la encuesta piloto de PD).

Cabe destacar que todos los parámetros obtenidos son estadísticamente significativos y *podrán ser usados como parámetros a priori para estimar un diseño eficiente*, ya que tienen el signo esperado. Para el diseño de la Encuesta Piloto se aplicó la técnica del D-error (D-error = 0,022). El diseño experimental para la encuesta definitiva, resultado de aplicar la técnica del D-error (D-error = 0.0291) utilizando como base los parámetros obtenidos en la encuesta piloto. (Véase Tabla 2: Diseño experimental para la Encuesta Definitiva, página siguiente).

Donde:

— el tiempo de viaje TV:

- para el modo actual:
 - contestado: tiempo de viaje según los datos de la encuesta PR.
 - 30%: tiempo de viaje, según los datos de la encuesta PR, más un 30% de tiempo.
 - 15%: tiempo de viaje, según los datos de la encuesta PR, más un 15% de tiempo.

• En el caso del BUS:

- se han calculado los tiempos de viaje utilizando para ello una velocidad comercial de 15 km/h.

• En el caso de la BICI:

- se han calculado los tiempos de viaje utilizando para ello una velocidad media de desplazamiento de 10 km/h.

MODELOS RESULTANTES

Tras el análisis de todos los datos obtenidos, se ha procedido a la modelización de los mismos. Esta modelización va a permitir conocer cuáles son las variables más relevantes para los usuarios a la hora de definir sus viajes con origen o destino el Campus de Las Llamas. Una vez conocido el peso que aporta cada una de las variables a las funciones de utilidad de los modos de transporte considerados, es factible plantear posibles políticas de actuación que definirán una serie de escenarios futuros entre los que se elegirá el más adecuado para el diseño de un campus sostenible.

Para ello se ha trabajado con modelos de elección discreta tipo Mixed Logit, que como en cualquier modelo de utilidad aleatoria se caracteriza por:

- La existencia de una muestra de individuos ($q=1, \dots, Q$) frente a una cantidad de alternativas de elección I , en cada situación de elección T .
- Cada individuo considera todo el conjunto de alternativas ofrecidas en la situación de elección t para escoger la alternativa con la utilidad más alta.
- La utilidad asociada a cada i alternativa evaluada por cada individuo

Tabla 2

DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA ENCUESTA DEFINITIVA

S	ALT	Tarifa	TV	TE	TB	TA
1	1	0	15%		15	
1	2		15%	2		
1	3		15%		1	3
1	4	1,5	15%	7		
1	5	0,5	30%			2
2	1	0,8	30%		1	
2	2		30%	10		
2	3		30%		15	8
2	4	1,5	Contestado	15		
2	5	1,5	15%			6
3	1	0,8	Contestado		1	
3	2		Contestado	4		
3	3		Contestado		3	5
3	4	1	15%	4		
3	5	0,5	15%			2
4	1	0,8	15%		3	
4	2		15%	10		
4	3		15%		15	3
4	4	0,5	30%	4		
4	5	1,5	30%			10
5	1	0	Contestado		15	
5	2		Contestado	4		
5	3		Contestado		3	5
5	4	1	15%	7		
5	5	0,5	Contestado			6
6	1	1,6	30%		1	
6	2		30%	4		
6	3		30%		1	8
6	4	1,5	Contestado	4		
6	5	0	30%			10
7	1	1,6	Contestado		3	
7	2		Contestado	10		
7	3		Contestado		15	3
7	4	0,5	30%	7		
7	5	0	15%			10
8	1	1,6	15%		3	
8	2		15%	2		
8	3		15%		1	8
8	4	0,5	30%	15		
8	5	0	Contestado			2
9	1	0	30%		15	
9	2		30%	2		
9	3		30%		3	5
9	4	1	Contestado	15		
9	5	1,5	Contestado			6

q en situación de elección t es, como en todos los modelos de elección discreta:

$$U_{itz} = \beta'_q X_{itq} + \varepsilon_{itq}$$

Donde:

- X_{itq} es el vector que engloba a las variables observadas en el estudio (por ejemplo, tiempo de viaje, tiempo de espera, coste de aparcamiento, etc.).
- β'_q son los parámetros asociados a las variables observadas. En el caso de los modelos mixed logit varía con cada individuo.
- ε_{itq} es independiente e idénticamente distribuido (IID).

Para este tipo de modelos, la suposición IID es restrictiva y no permite que exista correlación entre las componentes de error de las distintas alternativas. Para permitir que exista correlación dentro de la función de utilidad se hace partiendo las componentes estocásticas en dos partes:

- Una de las partes está correlacionada a través de las alternativas: β_q .
- La otra parte es IID a través de las alternativas y de los individuos:

$$\beta_q = \beta + \Delta Z_q + \Gamma v_q = \beta + \Delta Z_q + \eta_q$$

- Z_q son los datos observados específicos de cada individuo.
- η_q es un término aleatorio cuya distribución depende, además de los individuos y de las alternativas, de los parámetros fundamentales. Puede variar con la elección y además puede introducir correlación entre elecciones. Puede tener varias formas de distribución: Normal, Lognormal, Triangular y Uniforme.

Los parámetros aleatorios, β_q , asociados a los atributos de las alternativas de elección están definidos a través de:

- de su media,
- de su desviación estándar, α_k :

o es la “encargada” de representar la existencia de heterogeneidad en la muestra de la población y permite a los

individuos de una población tener distintas β_q , en lugar de una β que represente a toda la población.

A continuación se muestra el desarrollo del Modelo Mixto resultante para el caso de estudio, el Campus de Las Llamas:

$$\begin{aligned} - U(\text{Coche aparcar UC}) &= - 1.108 * \text{Tar}_{UC} - 0.022 * \text{TV}_{\text{Coche}} - 0.021 * \text{TB}_{UC} + 0.495 * \text{Ocup}_{\text{Coche}} \\ &\quad (-18,13) \quad (-1,91) \quad (-4,22) \quad (8,61) \\ - U(\text{Coche aparcar campo fútbol}) &= - 0.022 * \text{TV}_{\text{Coche}} - 0.059 * \text{TE}_{\text{P.Disua}} + 0.495 * \text{Ocup}_{\text{Coche}} \\ &\quad (-1,91) \quad (-6,18) \quad (8,61) \\ - U(\text{Coche aparcar exterior}) &= - 0.022 * \text{TV}_{\text{Coche}} - 0.085 * \text{TB}_{\text{Exterior}} + 0.495 * \text{Ocup}_{\text{Coche}} \\ &\quad (-1,91) \quad (-12,27) \quad (8,61) \\ - U(\text{Bus}) &= (0.179 * \text{IngM} - 0.391 + 0.850 * t) * \text{Tar}_{\text{Bus}} + (0.01 * \text{Alum1} - 0.036 + 0.032 * N) * \text{TV}_{\text{Bus}} - 0.040 * \text{TE}_{\text{Bus}} \\ &\quad (-4,95) \quad (-3,65) \quad (-4,95) \\ - U(\text{Bicicleta}) &= - 0.712 * \text{Tar}_{\text{Bici}} - 0.066 * \text{TV}_{\text{Bici}} - 0.050 * \text{TA}_{\text{Bici}} \\ &\quad (-6,73) \quad (-8,24) \quad (-2,91) \end{aligned}$$

Donde:

- TV_{BUS} Tiempo de viaje en autobús.
- Tar_{BUS} Tarifa del autobús.
- Tar_{UC} Tarifa UC.
- TV_{Coche} Tiempo de viaje en coche.
- TB_{UC} Tiempo de búsqueda de aparcamiento para aparcar en la UC.
- $\text{Ocup}_{\text{Coche}}$ Grado de ocupación del vehículo.
- $\text{TE}_{\text{P.Disua}}$ Tiempo de espera para aparcar en el parking disuasorio.
- $\text{TB}_{\text{Exterior}}$ Tiempo de búsqueda de aparcamiento en la calle (zona exterior a la UC).
- TE_{Bus} Tiempo de espera en la parada.
- Tar_{Bici} Tarifa alquiler de bici.
- TV_{Bici} Tiempo de viaje en bici.
- TA_{Bici} Tiempo de acceso a punto de toma y deje de bici.
- Alum1 Alumnos de 1º ciclo.
- IngM Ingreso medio.

(Véase Tabla 3: Parámetros, valor y Test-t)

Como se puede observar en la tabla 3, los valores estimados son estadísticamente significativos a un 95% de confianza, apareciendo todos ellos con el signo esperado. En detalle cabe destacar que se ha planteado un modelo Mixed logit con dos variables aleatorias, o random, incluidas ambas en la función de utilidad del autobús y son:

- el tiempo de viaje en autobús (TV_{BUS}) y
- la tarifa del autobús (TAR_{BUS}).

Se comprueba en ambos casos que son variables que tienen una aleatoriedad en la población, es decir, que no todo el mundo las da el mismo peso. El peso que le otorgan distribuye según una Distribución Normal, en el caso del tiempo de viaje en bus, y según una Distribución Triangular, en el caso de la tarifa del bus. Así mismo, se ha comprobado que el valor medio de esas dos variables aleatorias, o random, está influenciado por

Tabla 3
PARÁMETROS, VALOR Y TEST-T

Parámetro	Valor	Test-t
Parámetros aleatorios en la función de utilidad		
TV_{BUS}	-0,0364259	-3,653
TAR_{BUS}	-0,39057201	-4,097
Parámetros constantes en la función de utilidad		
TAR_{UC}	-1,10754209	-18,131
TV_{COCHE}	-0,0221187	-1,915
TB_{UC}	-0,02132536	-4,221
$\text{OCUP}_{\text{COCHE}}$	0,49495264	8,615
$\text{TE}_{\text{PDISUA}}$	-0,05937878	-6,189
$\text{TB}_{\text{EXTERIOR}}$	-0,08481263	-12,275
TE_{BUS}	-0,04008058	-4,951
TAR_{BICI}	-0,71230733	-6,737
TV_{BICI}	-0,06659277	-8,248
TA_{BICI}	-0,05048636	-2,913
Parámetros que consideran la heterogeneidad alrededor de la media		
$\text{TV}_{\text{BUS}}/\text{ALUMNOS}_{\text{P}}$	0,01037067	2,184
$\text{TAR}/\text{ING}_{\text{M}}$	0,1787247	2,564
Parámetros de desviación estándar (parámetros aleatorios)		
$\text{Ns TV}_{\text{BUS}}$	0,03175752	2,969
$\text{Ts TAR}_{\text{BUS}}$	0,84951172	2,77

ciertas características socio-económicas. Es decir, existe cierta heterogeneidad en el valor de la media de las variables aleatorias debido a la influencia de ciertas variables socio-económicas. En este caso, las dos variables que influyen sobre la media de las variables aleatorias son:

- El nivel de ingreso medio: IngM.
- La categoría de Alumno: alumnos de 1er ciclo, Alumn1.

En concreto, el nivel de ingreso medio afecta a la tarifa en bus. Le influye de tal forma que, a los individuos con ingresos medio, la tarifa del bus les afecta menos que al resto de rangos. Es decir, a la hora de definir cuán útil les es el bus para realizar sus viajes hasta la universidad, las personas de ingreso medio, le otorgan menos peso a la tarifa que el resto de niveles de ingresos. El tipo de alumno afecta a la valoración del tiempo de viaje en bus. Para los alumnos de primer ciclo el tiempo de viaje en bus tiene distinto valor que para el resto de categorías consideradas. Para ellos el tiempo de viaje en bus tiene menos importancia que para el resto de categorías, al ahora de definir la utilidad de este modo de transporte.

Escenarios resultantes del modelo

Mixed Logit

A través del Modelo Mixed Logit aplicado se han obtenido diversos escenarios posibles

para la aplicación de las políticas dentro del Campus de las Llamas. Tras el análisis de los datos obtenidos se han llegado a la conclusión de que existe un escenario óptimo a ser aplicado véase tabla 4). En este se cumple la regla de que para ninguno de los tres casos (aparcar en UC, aparcar en campo de futbol y aparcar en el exterior) no se llega a un grado de saturación de los parking, es decir, para los tres casos no se superan las capacidades siendo el grado de saturación igual a 0 (Véase Tabla 4: Valores resultantes para el escenario óptimo).

PROPUESTA

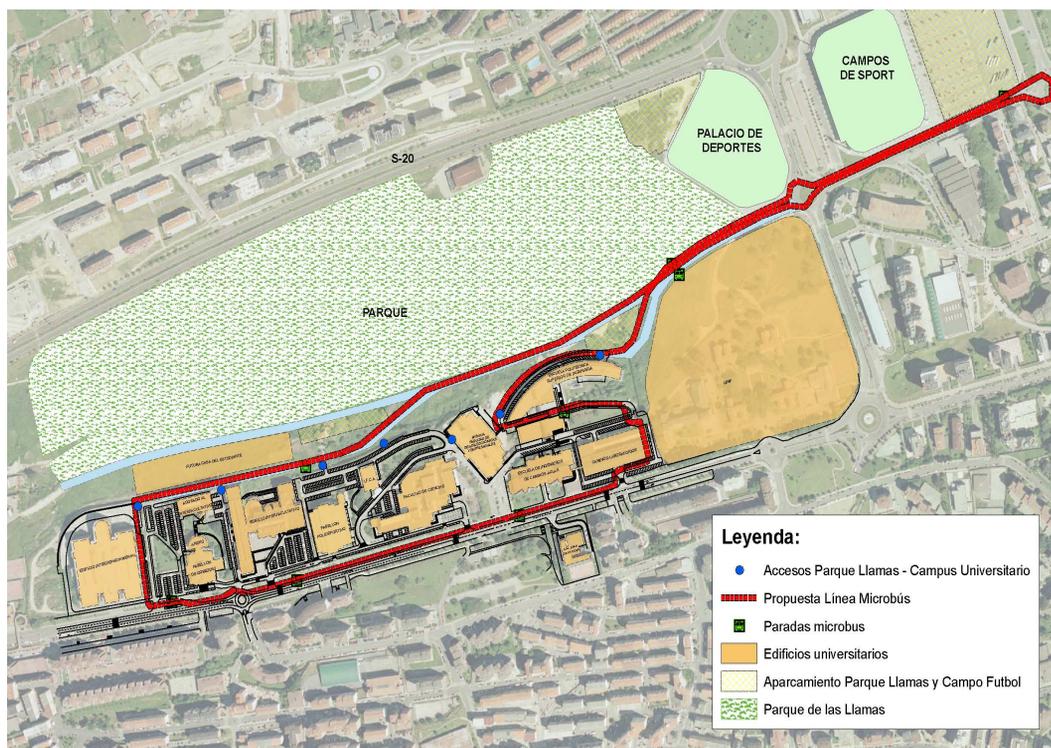
Podría pensarse a priori que la implantación de una política tarifaria de aparcamiento dentro del Campus sería rechazada por los usuarios. En principio así podría suceder excepto si se diesen alternativas a tal hecho como son el establecimiento de carriles bici, autobús interno circulando constantemente, aparcamientos disuasorios (pertenecientes a la ciudad) en zonas cercanas al campus (tal y como es la superficie de aparcamientos del Campo de Fútbol de real Racing Club de Santander). Como se puede observar en la presente investigación, la aceptación ha sido en general buena y el sistema tarifario se ha obtenido del muestreo y calibración de los modelos utilizados. Este aspecto se considera el mas interesante de esta investigación ya que se conoce entonces, la disposición al pago

Tabla 4

VALORES RESULTANTES PARA EL ESCENARIO ÓPTIMO

TAR _{UC}	Tarifa UC	1 €
TVCOCHE	Tiempo de viaje en coche	15 min
TB _{UC}	Tiempo de búsqueda de aparcamiento para el que aparca en la UC	6 min
TVCF	Tiempo de viaje campo de futbol	15 min
TE _{PDISUA}	Tiempo de espera para los que aparcan en el parking disuasorio	15 min
TV _{EXTERIOR}	Tiempo de viaje exterior	15 min
TB _{EXTERIOR}	Tiempo de búsqueda de aparcamiento en la calle	7 min
TAR _{BUS}	Tarifa bus	1,10 €
TV _{BUS}	Tiempo de viaje en bus	20 min
TE _{BUS}	Tiempo de espera al bus en parada	10 min
TAR _{BICI}	Tarifa de alquiler de bici	0 €
TV _{BICI}	Tiempo de viaje en bici	35 min
TA _{BICI}	Tiempo de acceso a la bici	10 min

Ilustración 7. Sobre el recorrido del microbús interno



por llegar a destino (en realidad, asimilable a la tarifa por aparcar) y otros aspectos como la demanda de aparcamiento y por tanto una estimación de los ingresos a obtener. Tales ingresos pueden servir por ejemplo para los gastos de primer establecimiento de las obras necesarias para acondicionar putnos de toma y deje de bicicletas, adaptación de los viales internos al bus interno, establecimiento de maquinaria de cobro en los parking, carriles bici y otros tales como son el mantenimiento de todo el sistema a lo largo de los años venideros.

Por lo tanto, dentro de los escenarios diseñados para los encuestados, se propuso una línea de microbús cuyo funcionamiento se realizará de manera ininterrumpida con horario de 7:30 de la mañana a 21:15 horas. Su tiempo de recorrido será de 15 minutos por vuelta, 55 vueltas diarias, 4 km de recorrido y 220 km/día, 1 hora diaria de toma y deje y posicionamiento y 10 km diarios de posicionamiento (véase Ilustración 7 sobre el recorrido del microbús interno).

El precio hora estimado de conductor sería de 18 euros y el coste/km sería de 0,55 euros donde se incluirían el combustible, los neumáticos y el mantenimiento y la limpieza

del vehículo. Se haría con un microbús urbano usado con capacidad para unas 30 personas (sentadas y de pie). El coste fijo diario que comprende amortización, seguro, coste financiero y tasas e impuestos, sería de unos 55 euros/día. Por otra parte, se establece un coste indirecto y un margen comercial del 8%. (Véase Tabla 5: Coste de Microbús para la UC).

Tabla 5

COSTE DE MICROBUS PARA LA UC

BUS INTERNO	
Coste de conducción	265,50 €
Coste de Rodadura	126,50 €
Coste fijo	55,00 €
Coste Directo	447,00 €
Coste Indirecto (8% del Coste Directo)	35,76 €
Coste Servicio	482,76 €
Margen Comercial (8% del Coste Servicio)	38,62 €
Total Coste	521,38 €
IVA 7%	36,50 €
COSTE TOTAL DIARIO	557,88 €
COSTE TOTAL ANUAL BUS	97.070,68 €

Por citar un solo ejemplo, pero, entendiendo que las posibles combinaciones ofrecen al político o decisor multitud de escenarios de elección, cabe destacar que, en función del escenario seleccionado y presentado como óptimo aparcen 1473 vehículos dentro del campus universitario a los que se les implantaría una tarifa de 1 €/vez (1 € por cada vez que se entre a aparcar, sin limitación diaria de tiempo). De esta manera se prevé que aproximadamente la cuantía semanal recaudada a través de esta política será de 7.364 € y la mensual de 29.458 €. El total anual se correspondería a 294.575 € a través de la implantación de un sistema tarifario de cobro en el campus de Las Llamas de la Universidad de Cantabria. Este escenario se presenta con 2204 viajes en transporte público, 416 en bicicleta, y aparcando dentro de la UC 1196 vehículos, 1158 en el campo de fútbol y 1630 vehículos en la zona exterior.

Por otro lado, si se compara esta cifra con el coste que supone la implantación de un microbús (coste anual de 97.070 €) se cubre perfectamente a través de la recaudación tarifaria, quedando un margen de 196.612 € anuales (véase Tabla 6: Comparativa entre el coste del microbús y las ganancias del

Tabla 6
COMPARATIVA ENTRE EL COSTE DEL MICROBÚS Y LAS GANANCIAS DEL SISTEMA TARIFARIO PROPUESTO PARA EL PARKING DE LA UC

		ANUAL	MENSUAL	SEMANAL
Recaudación parking	—	294.458	29.458	7.364
Coste Microbús	—	97.070	8.089	2.022
Coste Inicial gestión parking	394.000	—	—	—
Diferencia anual (coste inicial - ganancia anual de microbús) y recaudación anual del parking	196.612	—	—	—

Tabla 7
COSTE INICIAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE PARKING EN EL CAMPUS DE LAS LLAMAS DE LA UC

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Puesto de cobro en aparcamiento público	4.800,00 €	216.000,00 €
Puesto de control en aparcamiento privado	2.000,00 €	28.000,00 €
Software de gestión centralizada	30.000,00 €	30.000,00 €
Vigilante de seguridad (precio por año)	30.000,00 €	120.000,00 €
TOTAL		394.000,00 €

sistema tarifario propuesto para el parking de la UC).

Por otro lado, cabe mencionar que la implantación de un sistema de cobro de parking en el campus de las Llamas supone un gasto inicial 394.000 € que aproximadamente en dos años tras su implantación se recuperará (véase Tabla 7: Coste inicial para la implantación de un sistema de parking en el Campus de las Llamas de la UC; y Tabla 8: Estudio de la Demanda).

Tras realizar diversas pruebas, el escenario elegido se corresponde con aquel donde se cobra 1 € de tarifa por aparcar dentro de la Universidad de Cantabria y donde el tiempo de espera del microbús lanzadera es de 15 minutos. La principal justificación de esta elección en comparación al resto de escenarios, es que el número de coches resultantes se ajusta perfectamente a las capacidades de los parkings objeto de estudio (CASO 4, consiguiendo un grado de saturación = 0). Además, la recaudación económica es mayor que en el resto de escenarios. Al contrario en el CASO 1 se supera la capacidad para aparcar para el caso del campo de fútbol.

Las pruebas realizadas se han hecho especificando un tiempo de espera de 7,5 minutos y cambiando la variable tarifa (1,2, y 3 €). Con el CASO 3 no se van a cubrir los costes anuales del parking por lo cual no es factible desde el punto de vista económico a pesar de aumentarse el número de viajes en transporte público para este escenario. El escenario elegido (CASO 3) el número de viajes en bus aumenta con respecto al CASO 1, donde hay un tiempo de espera menor en el autobús pero el número de viajes disminuye con respecto al CASO 3.

Para poder ver el diseño de esta línea de autobús en los anexos se muestra un plano con el recorrido exacto propuesto.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión cabe destacar que el proyecto que en este documento se presenta ha conseguido servir de base para la elaboración de una Guía metodológica para la realización de Planes de Movilidad en Campus universitarios. Así, se ha conseguido diseñar una metodología de uso de sistemas

Soluciones de mercado al problema de la congestión aeroportuaria

Óscar DÍAZ OLARIAGA^(a)

RESUMEN: En el sector del transporte aéreo los instrumentos de mercado tendrían el potencial de optimizar la utilización de la capacidad aeroportuaria si pudieran conseguir enfrentar a las líneas aéreas con los costes de utilización de un recurso escaso, como son los *slots* aeroportuarios. Y esto podría ocurrir de dos formas posibles. La primera, bajo un mecanismo primario de comercialización de *slots*, en donde las líneas aéreas deberían pagar por los *slots* que desearan poseer; esta alternativa ayudaría a asegurar que los *slots* sean asignados a las líneas aéreas que más valor les puedan dar. Y la segunda, en una estructura de mercado secundario, en donde las líneas aéreas podrían comprar y vender los *slots* entre sí. Entonces, este artículo analiza y argumenta la necesidad de utilizar instrumentos de mercado para la asignación de *slot* aeroportuario, estima el impacto de su potencial implementación, y finalmente prevé su influencia en la solución del problema de la congestión aeroportuaria.

I. INTRODUCCIÓN

Para que una línea aérea pueda operar un servicio de despegue o aterrizaje en un aeropuerto de la Unión Europea (UE) necesita disponer de un permiso denominado *slot* aeroportuario, definido como: 'el permiso dado a una línea aérea para utilizar toda la infraestructura aeroportuaria necesaria con fines de aterrizaje y despegue en una fecha y hora determinada para la prestación de un servicio aéreo en un aeropuerto coordinado'. Se entiende por coordinado aquel aeropuerto cuya demanda de capacidad por parte de los operadores aéreos supera a la disponible y ofrecida por el mismo, lo que conduce a que la capacidad deba ser asignada por una figura denominada Coordinador de *slots*.

El crecimiento del transporte aéreo en los últimos años ha venido acompañado de una creciente demanda, por parte de los operadores aéreos, de más servicios y recursos aeroportuarios (Mott MacDonald, 2006). Esta demanda de capacidad, es, al día de hoy, difícilmente cubierta por parte de los principales aeropuertos europeos. La más grave consecuencia de esta situación es la congestión aeroportuaria. La congestión genera el problema más serio del transporte aéreo en la actualidad, los 'retrasos', y a su vez éstos generan costos tanto a los operadores aéreos como a los pasajeros.

La solución a los problemas de capacidad de un aeropuerto podría ser la de ampliar sus infraestructuras. Sin embargo, y por diversas razones, la ampliación de la capacidad no siempre es posible (presupuestos limitados, restricciones medioambientales, etc.) como respuesta a la creciente demanda de los operadores aéreos (Starkie, 1998), por lo que la ampliación de

^(a) Dr. Ingeniero Aeronáutico. Dr. Ciencias Económicas. Director Internacional de Aeropuertos, G.O.C.

capacidad no parece ser, al menos la única, solución al problema.

El sistema actual de asignación de *slots* utilizado en los aeropuertos comunitarios se realiza mediante un procedimiento administrativo, y está basado en el concepto de los ‘derechos históricos’ (*grandfather rights*). Ahora bien, la realidad, como lo reflejan un gran número de investigaciones, es que el actual sistema de asignación de *slots* no ayuda a resolver el problema de la congestión.

Por todas estas razones, investigadores del transporte aéreo están proponiendo alternativas de sistemas de asignación de *slots* basados en el principio de su valor como bien escaso. En otras palabras, se viene sugiriendo la utilización de instrumentos de mercado para asignar los *slots*, en la idea de que estos instrumentos tendrían el potencial de enfrentar a las líneas aéreas con los costos de utilización de un recurso escaso, los *slots* aeroportuarios. Esta alternativa no sólo podría corregir las ineficiencias a que da lugar el sistema actual de asignación, sino que además proveería una solución efectiva al problema de la congestión en los principales aeropuertos europeos (Díaz y Benito, 2010).

Entonces, este artículo analiza y argumenta la necesidad de utilizar instrumentos de mercado para la asignación de *slot* aeroportuario, estima el impacto de su potencial implementación, y finalmente prevé su influencia en la solución del problema de la congestión aeroportuaria.

2. SITUACIÓN

2.1. La evolución del transporte aéreo

Las estadísticas no dejan lugar a dudas sobre el crecimiento continuado del transporte aéreo mundial, y en particular europeo, en las últimas tres décadas. Un estudio de mediados de la pasada década (Mott MacDonald, 2006) indicaba que el crecimiento de los vuelos en los aeropuertos europeos en el periodo 1993-2005 fue del 55,7%, con un crecimiento medio anual del 3,8%. Y el mismo estudio indica que el crecimiento (medio anual) en el periodo 1975-2005 fue del 4,18%.

Y de cara al futuro, varios estudios muestran las siguientes previsiones en cuanto al índice de crecimiento medio anual del transporte aéreo, y que se resumen en la tabla 1 (fuente: ACI, 2005; Airbus, 2006; Boeing, 2005; Eurocontrol, 2006; Rolls Royce, 2005).

Tabla 1

RESUMEN COMPARATIVO DE PREVISIONES DE CRECIMIENTO

Organización	Región	Periodo	Índice
Airbus	Europa-Europa	2006-2025	+4,1%
Boeing	Europa-Europa	2005-2024	+3,4%
Rolls Royce	Europa-Europa	2005-2024	+3,4%
ACI	Europa-Europa	2005-2020	+3,1%
ACI	Europa-resto del mundo	2005-2020	+4,2%
Eurocontrol	Europa-resto del mundo	2006-2012	+3,3%
Eurocontrol	Europa-Europa	2006-2025	+3,7%

2.2. La capacidad aeroportuaria disponible

Hoy en día los principales aeropuertos europeos no pueden cubrir la demanda de capacidad de los operadores aéreos. Por ello, en los aeropuertos comunitarios existe la figura de ‘aeropuertos coordinados’ en los cuales, debido a la imposibilidad de satisfacer la demanda de capacidad, ésta se asigna a través de un procedimiento administrativo, y regulado por un Reglamento de la UE, sobre el cual se volverá en un apartado posterior.

Por otro lado, fuertes restricciones medioambientales no sólo impide o inhibe la ampliación de las actuales infraestructuras sino que además obliga a los operadores aeroportuarios a una reducción de la operaciones, conduciendo ello a una artificial disminución de la oferta de capacidad (ACI-Europe, 2004; IATA, 2004).

Y para al futuro, Eurocontrol (2006) estima que alrededor de 17 aeropuertos europeos experimentarán una demanda de más de 500.000 movimientos/año para el 2025. Y por otro lado afirma que el 75% de los primeros 133 aeropuertos de Europa no tiene posibilidades de construir nuevas pistas en los próximos veinte años. Esto confirma las conclusiones de otro estudio (Mott MacDonald, 2006) que implicó a los principales aeropuertos europeos con el objetivo de saber, de los mismos, sus planes

y/o previsiones de expansión de capacidad a medio y largo plazo. Y las conclusiones fueron que el incremento de capacidad planificado en los aeropuertos europeos, al año 2025, no podrá cubrir las expectativas futuras de demanda de capacidad.

2.3. El problema de la congestión aeroportuaria

Esta situación, de capacidad aeroportuaria limitada e impedida de hacer frente a la creciente demanda, conduce a la congestión aeroportuaria, la cual se produce cuando la demanda de uso que genera el aeropuerto alcanza, iguala o supera su capacidad máxima declarada. Esta situación genera dificultades para dar entrada y salida a las aeronaves, atender su mantenimiento y recibir y despachar el pasaje o la carga en condiciones adecuadas de seguridad y en tiempo razonable. La situación de congestión en un aeropuerto puede suceder de modo permanente, en determinados periodos del año o de la temporada o incluso en determinadas horas del día.

Teniendo en cuenta la evolución prevista del tráfico, Europa se enfrentará a una diferencia cada vez mayor entre capacidad ofertada y demandada. Si no se aportan soluciones concretas se calcula que más de 60 aeropuertos europeos se encontrarán en situación de gran congestión y los 20 mayores aeropuertos estarán saturados durante al menos 8-10 horas al día para el año 2025 (ECAC y Eurocontrol, 2004). Esta congestión tendrá graves repercusiones en la capacidad de las compañías aéreas de respetar sus horarios, especialmente en los grandes aeropuertos que distribuyen el tráfico, y minará la eficiencia del sector del transporte aéreo europeo. La congestión también generará costes ambientales y de seguridad.

Por otro lado, la congestión aeroportuaria genera retrasos, el cual puede ser así considerado cuando 'la diferencia entre el tiempo programado y real de una operación (de despegue o aterrizaje) alcanza o supera el umbral de los 15 minutos' (Bureau of Transport Statistics, 2001; Eurocontrol, 2001). Y el retraso no sólo es un problema operativo sino también económico; para conocer la magnitud de la doble dimensión de

este problema, un estudio reciente (Eurocontrol, 2008) identifica que el volumen de retrasos y su costo generado en el año 2007, y en el conjunto de los aeropuertos europeos, fue de 21,5 millones de minutos y de 1.310 millones de Euros respectivamente; cifras de similar magnitud se vienen repitiendo desde los últimos diez años.

2.4. El marco reglamentario

El Reglamento (CE) 793/2004 de la UE es el marco legal que regula el proceso de asignación de *slot* aeroportuario en todos los aeropuertos comunitarios. A continuación se mencionan algunos aspectos relevantes del mismo en relación al tema tratado en el presente trabajo.

- En primer lugar, el reglamento refuerza el objetivo de que se use de forma más completa y flexible la capacidad limitada de los aeropuertos congestionados.
- Se establece que los aeropuertos con graves deficiencias de capacidad deben ser designados como 'aeropuertos coordinados' sobre la base de criterios objetivos tras la realización de un análisis de las capacidades. Y en esta situación es la figura llamada Coordinador de *slots* el que asigna la capacidad (*slots*) disponible.
- Se establece que las compañías aéreas solamente pueden acceder a aeropuertos coordinados si (previamente) se les ha asignado un *slot*.
- Se establece que el *slot*, asignado a la línea aérea para poder operar un servicio en un aeropuerto coordinado, es un 'permiso' (y no un derecho o título de propiedad), que puede ser retirado si no se cumplen ciertas exigencias de utilización.
- A fin de garantizar la estabilidad de las operaciones, el sistema existente prevé la reasignación de *slots* con precedencia histórica establecida (derechos históricos) a las compañías aéreas ya establecidas.
- El reglamento permite que las compañías aéreas sigan teniendo la facultad de solicitar *slots* con precedencia histórica en el siguiente período equivalente de programación de

horarios, pero dichos *slots* deben cumplir el cálculo de utilización.

- Sanciones: para evitar que las compañías aéreas hagan un uso incorrecto de sus *slots* y agudicen así el problema de la escasez de capacidad en los aeropuertos europeos, se propone que pierdan sus *slots* cuando, de manera intencional y continua, hagan un uso incorrecto de los mismos o no cumplan las exigencias mínimas de utilización (del 80% durante un periodo).
- Hasta que exista un mecanismo que establezca un nuevo sistema de asignación de *slots* basado en opciones de mercado, el actual reglamento de asignación de *slots* no permite el comercio de éstos.

En principio, el Reglamento comunitario vigente contempla una serie de reglas por las que debe guiarse la asignación de *slots*. Estas reglas persiguen un doble objetivo, primero, ayudan a distribuir la demanda, evitando situaciones de congestión aeroportuaria, y segundo, tratan de evitar que las restricciones de acceso alteren las condiciones del mercado y de la competencia.

2.5. El actual procedimiento de asignación de *slots*

El actual Reglamento comunitario de asignación de *slots* deriva de una forma implícita de las prácticas y procedimientos de IATA (*International Air Transport Association*). Así, el proceso de asignación debe ajustarse al calendario que imponen las Conferencias de Programación de Horarios de IATA, las cuales tienen una fase preliminar en la que se determina la capacidad del aeropuerto coordinado y se establecen los denominados parámetros de coordinación, los cuales detallan todos los factores técnicos, operativos y ambientales que condicionan la asignación de los *slots*, considerando el funcionamiento de la infraestructura aeroportuaria y sus subsistemas. Este formato o mecanismo de asignación se conoce como ‘procedimiento administrativo’ de asignación de *slots*.

Con dichos parámetros, el Coordinador de *slots* debe elaborar y publicar unas tablas, conocidas como tablas NAC (*Notices of*

Airport Capacity), que reflejan el grado de ocupación del aeropuerto y la capacidad disponible. A la vista de ellas y teniendo en cuenta los *slots* que pueden ser renovados por haber sido utilizados previamente, las líneas aéreas diseñan sus planes comerciales y elaboran sus solicitudes de asignación o renovación de *slots*. Luego, considerando el número y características de los *slots* disponibles, las renovaciones solicitadas, las asignaciones realizadas en la temporada equivalente anterior, las circunstancias del aeropuerto, y las solicitudes presentadas, el Coordinador efectúa una asignación preliminar de *slots*, que luego se confirma en las Conferencias de IATA, que se realiza dos veces al año, en junio y en noviembre (IATA, 2007).

3. INEFICIENCIAS EN EL USO DE LOS SLOTS

En general, los *slots* solicitados por los operadores aéreos en los grandes aeropuertos europeos, supera la capacidad disponible de éstos (ACI-Europe, 2004), por ello el porcentaje de *slots* asignados, sobre los solicitados, en los principales aeropuertos europeos suelen variar entre el 80% y 90% (Mott MacDonald, 2006). Pero por otra parte, por ejemplo, durante la temporada de verano del año 2006 de los 1.442.437 *slots* asignados, en los aeropuertos coordinados, sólo 1.214.240 fueron realmente utilizados, es decir el 84,1% (Stockmann, 2007). Estos datos reflejan que la existencia de un sistema de asignación de *slots* puramente administrativo no parece ofrecer un incentivo, a los operadores aéreos, para un uso eficiente de los *slots*. Y por lo tanto no parece ser capaz de resolver el problema del exceso de la demanda, ni tampoco el problema de la congestión.

Una investigación solicitada por la UE (ECAC, 2005) afirma que las principales prácticas que conducen a un uso ineficiente de los *slots* son, fundamentalmente, dos: *slots* no utilizados, y devolución fuera de plazo de *slots* no utilizados.

Y finalmente otros estudios (NERA, 2004; DotEcon, 2006) identifican las siguientes ineficiencias en el uso de la capacidad a que da lugar el actual sistema administrativo de asignación de *slots*:

- Utilización de los *slots*: bajo el actual sistema implementado en la UE, basado en las reglas establecidas por el sistema de IATA, las líneas aéreas no se ven penalizadas por aquellos *slots* que no han utilizado. Las reglas del sistema de IATA sólo exigen a las compañías aéreas que devuelvan los *slots* que no vayan a utilizar antes de una fecha límite establecida. Pero, en la mayoría de los aeropuertos de la UE esta regla no se cumple, es decir, se produce una devolución tardía de los *slots* no utilizados. Y así mismo la mayoría de los *slots* no utilizados siguen en manos de las líneas aéreas gracias a los derechos históricos, ya que bajo la regla de utilización 80-20 las compañías aéreas sólo necesitan usar el 80% de la serie de *slots* para seguir manteniéndolos.
- La regla de Nuevo Entrante: esta regla impone restricciones significativas a las asignaciones de *slots* que el Coordinador puede implementar. No existen evidencias para suponer que esta regla conduzca a una eficiente asignación de *slots*, y mucho menos aún en incentivar la competencia, objetivo por la cual fue creada.

4. LA OPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MERCADO

Los mecanismos de mercado presentan el potencial de optimizar la situación actual en al menos dos aspectos importantes, primero, en el sentido de una utilización más eficaz de la limitada capacidad aeroportuaria, y segundo, muestran la posibilidad de que los *slots* puedan ser asignados a aquellas líneas aéreas que realmente puedan darles un mayor valor a los mismos, entendiéndose como tal el máximo (o completo) uso de dichos *slots* y para el servicio que fue asignado. Esto contrasta con el método actual, de carácter administrativo, bajo el cual la asignación de *slots* no sigue criterios de mercado y por lo tanto no existe un vínculo entre la asignación de un recurso escaso y el valor que el mismo tiene para su usuario, es decir la línea aérea (Matthews y Menaz, 2003).

Existirían dos modalidades de comercializar un *slot* (entiéndase compra-venta de *slots*). Por un lado se tiene la ‘comercialización primaria’, que implicaría la utilización de un instrumento de mercado para la asignación inicial de *slots* a las líneas aéreas (Díaz, 2010). En este caso, el ente que asigna el *slot* quedaría claramente identificado, es el gestor y/o propietario del aeropuerto (a través de figuras delegadas para ello). Los mecanismos primarios de comercialización diferirían entre sí según la forma en que los precios de los *slots* fueran fijados; en base a esto, se identifican dos posibles alternativas:

- la parte vendedora fija el precio del *slot* en unos niveles que estime de mercado (o posiblemente vinculado al carácter de la oferta-demanda sobre dicho *slot*), o
- la parte vendedora saca el *slot* a subasta para así determinar el precio que el mercado es capaz de pagar por el mismo.

Bajo esta estructura se identifican tres instrumentos de mercado: para la primera alternativa antes mencionada se tendría los instrumentos conocidos como ‘precios máximos’ y ‘precios de congestión’, y para la segunda alternativa se utilizaría como instrumento de comercialización a las ‘subastas’.

Y por otro, se podría configurar lo que se conoce como ‘mercado secundario’. En un mercado secundario de *slot* se permitiría la libre comercialización (compra-venta) de *slots* entre las líneas aéreas (Matthews y Menaz, 2003; Czerny y Tegner, 2002; Gruyer y Lenoir, 2003), por supuesto, unas vez éstos hayan sido ya asignados previamente (vía un mecanismo de asignación primario, el que fuera). En otras palabras, el mercado secundario de *slots* lo conformarían las líneas aéreas.

En definitiva, para muchos investigadores del transporte aéreo un mecanismo primario de comercialización tendría el potencial de mejorar la optimización de asignación de *slot*, y por otro lado, un mecanismo secundario de comercialización podría mejorar la eficiencia del uso o explotación del *slot*, al permitir intercambios comerciales entre aquellas líneas aéreas que estuviesen interesadas en intercambiarlos.

5. ASIGNACIÓN DE SLOTS POR INSTRUMENTOS DE MERCADO

Muchas investigaciones apuntan al carácter administrativo de la asignación de slot, basado exclusivamente en derechos históricos, como la principal razón que impide al presente reglamento ayudar a solucionar al problema de la congestión (NERA, 2004; DotEcon, 2006, Díaz y Benito, 2010).

Esta situación ha llevado a muchos investigadores del transporte aéreo a formular, a nivel teórico, diversos planteamientos con el objetivo, entre otros, de aportar una vía de solución al problema de la congestión. La mayoría de estos planteamientos propone, como alternativa al procedimiento vigente, la utilización de mecanismos de mercado como instrumento de asignación primaria de *slots* en los aeropuertos comunitarios.

En la actualidad los instrumentos de mercado (conocidos e investigados) que podrían ser utilizados para la asignación primaria de *slots* son: 'precios máximos publicados', 'subastas', y 'precios de congestión'. A continuación se analizará las principales características conceptuales de dichos instrumentos.

5.1. Los precios máximos publicados

Mientras que el concepto de precios máximos es comúnmente utilizado en algunos campos de la economía moderna, es sin embargo poco usual encontrarlo aplicado y utilizado como mecanismo para asignar un recurso escaso, como sería el caso del *slot* aeroportuario. Se analiza a continuación el planteamiento de la alternativa de precios máximos publicados en la asignación de *slot* aeroportuario (NERA, 2004; Schank, 2005; Doganis, 1995; Nilsson, 2003).

Al día de hoy, los cargos aeroportuarios les sirven a los aeropuertos para financiar los servicios que estos prestan, y en general, el mismo nivel de cargos aeroportuarios es aplicado, con independencia del día o de la semana que se trate. Ahora bien, la solución aplicada por algunos aeropuertos, llamada 'precios punta' (una variante derivada del concepto de precios máximos, difícilmente

argumentada desde el punto de vista de los costos de operación del aeropuerto), es decir un sistema de cargos para las horas punta, están en teoría relacionados con los costes marginales a largo plazo y por lo tanto proveen una guía para la inversión. En otras palabras, estos no se usan para distribuir un recurso escaso (como son los *slots*), ni tampoco para igualar la demanda con la oferta haciendo caer la demanda usando los precios como mecanismo de disuasión (Doganis, 1995).

En otro orden, ante un exceso de la demanda de *slots*, la alternativa de los precios máximos publicados, para la asignación de *slots* en aeropuertos congestionados, debería ser cuidadosamente calculada y establecida para acoplar la oferta con la demanda. Entonces, trabajar con esta alternativa, implicaría que los precios deberían ser fijados sobre una base de previsión o pronóstico de la demanda futura, quizás, con una o dos temporadas de antelación.

Y finalmente, en cuanto a su planteamiento, mencionar que es factible considerar que los precios máximos publicados se podrían aplicar de una forma similar a como se aplican o articulan los cargos aeroportuarios. Asimismo, este mecanismo no garantizaría, más allá de los derechos históricos, que la línea aérea va a disponer en una futura temporada el mismo *slot* que dispone en la temporada precedente, y de hecho incluso los derechos históricos existentes se podrían aplicar solamente si la línea aérea está dispuesta a pagar el precio máximo fijado para ese *slot* en cada (futura) temporada.

En cuanto a su implementación, llevar a la práctica la asignación de *slots* mediante el mecanismo de precios máximos obligaría a los aeropuertos, o coordinación de *slots*, a la tarea de fijar el nivel y estructura de los precios máximos, y esto implicaría:

- evaluar y estimar, con suficiente antelación (una o dos temporadas), el nivel de la demanda, y como ésta puede llegar a variar a los largo del día y/o de la semana; y
- desarrollar el nivel y estructura de los precios de tal forma que permita se alcance un equilibrio entre la oferta y la demanda.

5.2. Las subastas

La alternativa de la subasta, como mecanismo primario de asignación de *slot* aeroportuario, podría ser capaz de establecer el precio para el cual la demanda equilibraría la oferta disponible. A continuación se analiza entonces el planteamiento e implementación de las subastas como mecanismo primario de asignación de *slot* aeroportuario (Mott MacDonald, 2006; DotEcon, 2006; NERA, 2004; Gruyer y Lenoir, 2003; Maldoom, 2003; Sentance, 2003).

Existen varios tipos de mecanismos de subasta, a saber:

- subastas secuenciales y simultáneas: donde los lotes son subastados en una sucesión simple y única, es de decir de lote en lote (subasta secuencial), o donde todos los lotes se subastan al mismo tiempo (subasta simultánea);
- cuando las ofertas pueden ser condicionales (ofertas por paquetes), por ejemplo cuando una oferta para un lote en particular puede ser la más alta, la más baja o descartada completamente, dependiendo de si el oferente gane (o adquiera) otro lote específico; y finalmente
- cuando varias rondas (o turnos) de subasta son permitidos.

Los *slots* aeroportuarios difieren sustancialmente de los bienes de consumo debido principalmente a su particular heterogeneidad, por ser un recurso escaso, y a la existencia de una significativa demanda interdependiente. Bajo esta circunstancia, la opción de subasta más viable podría ser una de carácter 'simultáneo', donde los participantes podrían enviar sus ofertas para ciertas combinaciones de *slots*, y donde también podrían reaccionar a los resultados de una ronda determinada modificando sus ofertas para la siguiente ronda ('subasta simultánea ascendente').

Para que el mecanismo de subasta tuviera éxito, sería necesario proveer claridad y certidumbre sobre la naturaleza del bien que se va a subastar. Entre otros conceptos, sería imprescindible estipular, primero, la naturaleza de la titularidad de la línea aérea en relación al *slot*, y segundo, el alcance o

capacidad de una línea aérea para transferir la titularidad del *slot* a otra línea aérea. Y en cuanto a los costos de diseño e implementación de este mecanismo, si se compara con su aplicación en otros sectores industriales, se puede anticipar que, debido a su complejidad de implantación y gestión, serían relativamente altos, tanto para el gestor aeroportuario (o coordinación de *slots*) como para las líneas aéreas.

5.3. Los precios de congestión

En el problema de la congestión aeroportuaria, y durante los últimos años, los investigadores del transporte aéreo vienen señalando que el uso óptimo de la capacidad de los aeropuertos congestionados no se conseguirá a menos que cada servicio (vuelo) prestado por un determinado operador no se vea obligado a pagar por los costos que éste impone, en concepto de retraso, a otros servicios de otros operadores diferentes durante un periodo o situación de congestión. En la última década, algunos investigadores vienen afirmando que los costos de los retrasos deben ser considerados como un factor externo que puede ser absorbido como lo son otros factores, tales como la polución del aire o el ruido (Brueckner, 2002; Daniel, 1995; European Conference of Ministers of Transport, 1998).

Paralelamente a estos planteamientos, una 'teoría de fijación de precios de congestión', aplicada al transporte aéreo o entorno aeroportuario, ha venido evolucionando a partir de las respuestas académicas que se dieron al problema de la congestión en las carreteras. La teoría aplicada a la carretera muestra que el uso o demanda de la misma en horas pico llega a ser excesiva (produciendo congestión) debido a que los usuarios no contemplan los retrasos impuestos a otros usuarios. Por ello, la teoría establece que la aplicación de un cargo (un 'peaje de congestión') igual al costo del retraso externo generado, e inducido a otros usuarios, restringiría la demanda del servicio (el uso de la carretera) en las horas pico. En base a esto, y muy en el principio, investigadores del transporte estimaron que los principios de cargas de congestión en el entorno aeroportuario se podrían aplicar tal cual se plantean en el entorno de las

carreteras, y en esta línea han presentado sus planteamientos y modelos.

Los investigadores del campo del transporte aéreo, conscientes del grave problema de la congestión en los aeropuertos, concluyen que es esencial que todo planteamiento basado en cargas esté soportado por el completo entendimiento teórico del problema aeroportuario (Brueckner, 2002). Ahora bien, muchos trabajos en el entorno aeroportuario son criticados debido a que los mismos realizan una simple y directa extrapolación del planteamiento (y sus conclusiones) aplicado a las carreteras al entorno aeroportuario, sin reconocer las diferencias conceptuales fundamentales que existen entre ambos entornos. La diferencia más importante entre ambos marcos, y obviada por muchas investigaciones, es que la teoría de la congestión aplicada a la carretera es de carácter 'atomístico', mientras que el caso aeroportuario es completamente 'no-atomístico'. Esto se traduce en que en contraste con el planteamiento atomístico, que ignora todo efecto externo, el carácter no-atomístico de la congestión aeroportuaria debe tomar en cuenta tanto el retraso que un servicio genera sobre sí mismo, como así también su influencia sobre otros servicios (Brueckner, 2002; Brueckner, 2005).

Dicho esto, los planteamientos más recientes, sobre fijación de cargas o precios de congestión, básicamente contemplan dos aspectos fundamentales: primero, que las líneas aéreas absorben (en términos de costos) la congestión que cada uno de sus vuelos impone sobre otros vuelos que ellas mismas operan, y segundo, que las cargas aplicadas a las líneas aéreas deberían estar sólo relacionadas a los costes de los retrasos que sus vuelos imponen o trasladan a otros vuelos de otras líneas aéreas (Brueckner, 2002; Brueckner, 2005; Mayer y Sinai, 2003; Morrison y Winston, 2007).

6. IMPACTO DE LOS INSTRUMENTOS DE MERCADO

En términos generales, y para muchos investigadores del sector del transporte aéreo, los mecanismos de mercado examinados tendrían el potencial de incrementar la proporción de *slots*

óptimamente asignados a las líneas aéreas en los aeropuertos congestionados, consiguiendo con ello una importante mejora en la utilización de un recurso escaso, y aportando una solución concreta al problema de la congestión.

La inexistencia de experiencias reales en la comercialización primaria de *slots* no deja otro camino a los investigadores que prever su impacto. Entonces, algunos, o al menos los más importantes, de los probables efectos de la implementación de mecanismos de mercados en la asignación de *slots* aeroportuarios serían los siguientes (NERA, 2004; DotEcon, 2006; Boyfield *et al.*, 2003; CAA, 2001; Mott MacDonald, 2006; Díaz y Benito, 2010):

- un cambio en la combinación de servicios utilizados en los aeropuertos congestionados, en particular, se verificaría un notable aumento de los servicios de largas distancias, y una disminución de los servicios de corta distancia;
- dentro de cada categoría de servicios, habría una derivación general a servicios con mayores 'factores de carga'. Por ejemplo, dentro de los servicios de cortos trayectos algunos servicios regionales y servicios operados por las grandes compañías distribuidoras, serían eliminados o retirados de la oferta;
- dentro de la medida de sus posibilidades, las líneas aéreas trasladarían sus servicios a horas llano o incluso a aeropuertos no congestionados. Este fenómeno afectaría, probablemente, a servicios Charter y quizás algunos servicios intercontinentales, y liberaría capacidad en horas pico para otros servicios;
- se prevé una mejor utilización de los *slots*, ya que los crecientes costes fijos (incluidos los costes de oportunidad) de mantener *slots* animarían a un uso más intensivo de los mismos reduciendo la incidencia de devoluciones tardías de *slots*. Además, el incremento de los costos de los *slots* en los aeropuertos congestionados desanimaría a las líneas aéreas a mantener más *slots* de los que necesitan.

Por otro lado, mientras algunos servicios podrían ser suprimidos (por ejemplo, y en principio, se prevé un impacto negativo en ciertos servicios regionales) se potenciarán otros, por lo que es de prever un fortalecimiento de la competencia de la industria aerocomercial, tanto para compañías entrantes (para largos trayectos) como para las compañías de bajo-coste (para trayectos cortos).

En otro orden, se estima que el costo medioambiental por pasajero-kilómetro disminuiría, con respecto a la situación actual, en aproximadamente un 3%, debido al potencial incremento de los trayectos largos con respecto a los cortos (NERA, 2004). A similares conclusiones llegan otros estudios en cuanto al menor impacto y costo ambiental de los trayectos largos cuando se calcula por pasajero y Km. (UK Department of Transport, 2001).

7. EXPERIENCIAS EN COMERCIALIZACIÓN SECUNDARIA DE SLOTS

No se conoce al día de hoy, experiencias o antecedentes en la práctica de la comercialización primaria de *slots*. Pero si existen experiencias reales en comercialización secundaria de *slots* (o también conocida como mercado secundario de *slots*). Estas experiencias, aunque muy escasas, desarrolladas, por un lado, en un reducido número de aeropuertos en los EE.UU., y por otro lado, en dos aeropuertos de Londres (Reino Unido), se analizan con más detalle a continuación.

7.1. El mercado secundario de slot en Estados Unidos

En los EE.UU., por razones de antimonopolio, el sistema de IATA que implica el acceso a los *slots* a través de los derechos históricos, y basado en las conferencias globales de programación de horarios, no se aplica. El acceso a la mayoría de los aeropuertos del país no está restringido. Las líneas aéreas solicitan *slots* y los operadores aeroportuarios se los asignan de acuerdo con el principio *first come-first served*.

A finales de la década de los sesenta un reducido número de aeropuertos comenzaron a verificar un exceso de la demanda y paralelamente a ello también problemas de ruido. En dichos aeropuertos, que se les denominó 'aeropuertos de alta-densidad', se introdujeron medidas para limitar el número de *slots* asignados, estos aeropuertos fueron: JFK y La Guardia en Nueva York, O'Hare en Chicago, National en Washington, y el Newark International Airport, aunque este último luego perdió las restricciones a principios de los setenta. En estos aeropuertos era la autoridad nacional reguladora la que intervenía para asignar los *slots* (Starkie, 1998).

Inicialmente este sistema de asignación implementado en los cuatro aeropuertos antes mencionados funcionó satisfactoriamente hasta la gran liberalización del sector aerocomercial en 1978, a partir de entonces se produjo un gran incremento de la demanda de *slots*; para mediados de la década de los ochenta se había llegado nuevamente a una grave situación de congestión, por lo que se concluyó que era necesario un nuevo planteamiento.

Como medio para solventar esta situación la FAA (*Federal Aviation Administration*) promulgó la regla conocida como *buy-sell-rule*. Bajo esta regla, y sólo en estos cuatro aeropuertos, la asignación primaria de los *slots* se realizaría bajo las pautas de los derechos históricos (y las líneas aéreas no deberían pagar por ellos), y en segundo término quedaría totalmente permitido, y sin restricciones, la posibilidad de intercambiar comercialmente dichos *slots*, es decir, se daba pie a la creación de un mercado secundario de *slots*. Desde el 1 de abril de 1986 los *slots* de carácter doméstico pueden ser comprados y vendidos libremente en estos cuatro aeropuertos (Starkie, 1998).

En cuanto a los *slots* de carácter internacional fueron agrupados y excluidos del sistema de comercialización, aunque se permite un intercambio de los mismos sobre una base de negociación de uno-a-uno pero siempre entre *slots* internacionales, los *slots* domésticos y de aviación general no pueden entrar en estas negociaciones, es decir, no son intercambiables por *slots* internacionales.

A nivel cualitativo este mercado secundario de *slots* presentó el siguiente

impacto (Mott MacDonald, 2006): flexibilización y liquidez del mercado de *slots*, se incentivó la participación de nuevos entrantes al mercado, aumentó la 'movilidad del *slot*' (cambio en el patrón de los servicios, ya sea en operadores aéreos como en rutas), y se verificó un fluido intercambio de *slots* entre competidores directos.

7.2. El 'mercado gris' en los aeropuertos de Londres

En dos aeropuertos de Londres (Reino Unido) los intercambios de *slots* comprenden e implican intercambios monetarios desde 1999, a partir del precedente legal sentado por el conocido 'caso Guernsey' (Mott MacDonald, 2006), donde, en resumen, la Suprema Corte Británica consideró que las líneas aéreas tenían derechos sobre los *slots* a ellas asignadas por el sistema de derechos históricos y que se les permitía intercambiarlos con otras líneas aéreas implicando consideraciones financieras en el intercambio (NERA, 2004). Esto generó lo que se conoce como 'mercado gris' en los aeropuertos de Londres (Heathrow y Gatwick), es decir, una forma encubierta de mercado secundario de comercialización de *slots*.

Las características más importantes de la comercialización de *slots* en los aeropuertos de Londres son (de Wit, 2007; Mott MacDonald, 2006):

- la venta de *slots* se realiza en términos puramente comerciales;
- sólo las líneas aéreas pueden tener los derechos sobre los *slots* y por lo tanto son las únicas que pueden comercializar con los mismos;
- el Coordinador de *slots* debe confirmar la viabilidad de la operación;
- los *slots* siguen permaneciendo sujetos a la regla de utilización del 80%;
- sólo los *slots* con derechos históricos pueden ser comercializados.

Y los tipos de *slots* que se permiten comercializar son los siguientes (de Wit, 2007; Mott MacDonald, 2006; NERA, 2004):

- relacionados a intercambio de rutas entre dos líneas aéreas,

- aquellos vinculados a una compañía que entra en bancarrota (o deja de operar por quiebra),
- aquellos desplegados dentro de compañías de una misma alianza, y
- los *slots* excedentes sujetos a la figura de *babysitting*, se entiende a esta figura como el préstamo (sin intercambio de dinero) de un *slot* de una línea aérea a otra para que ésta última lo utilice y así dicho *slot* alcance el porcentaje de utilización exigido (80%), con lo que la primer línea aérea no perdería su derecho de uso para la temporada siguiente.

El impacto de la comercialización secundaria de *slots* en el Aeropuerto de Londres-Heathrow (LHR) fue el siguiente (de Wit, 2007; Mott MacDonald, 2006; Stockmann, 2007):

- La institución (privada) ACL (*Airport Coordination Limited*), la cual tiene las competencias en la asignación de *slots* en los aeropuertos de Londres (entre otros), confirma, en base a sus datos de operaciones, un más eficiente uso de los *slots* y de la capacidad aeroportuaria.
- Se verificó un crecimiento de operaciones relacionadas con servicios de largos trayectos (7% entre abril de 2001 y marzo de 2006).
- British Airways, la línea aérea *hub* en LHR, en el periodo 2001-2005, incrementó su cuota de mercado de *slots* del 37% al 41% solamente. Luego, no se verificó una concentración del mercado, lo que no perjudicó la competencia.
- Se verificó un crecimiento del tamaño del mercado de *slots* (6% en el periodo 2001-2006).

8. CONCLUSIONES

En primer lugar se debe destacar que la situación de congestión a la que se enfrentan los aeropuertos europeos, en el medio y largo plazo, como consecuencia de una creciente demanda insatisfecha de capacidad aeroportuaria, se perfila complejo e insostenible. Y es difícil creer que el problema se pueda resolver aisladamente desde el punto de vista normativo (cambios

y/o enmiendas al reglamento vigente), o sólo desde el punto de vista operativo (cambios en los procedimientos), o sólo desde el punto de vista logístico (aumento de la capacidad en infraestructuras).

Por otro lado, y como ya se ha mencionado y analizado, el Reglamento vigente que regula la asignación de *slots* en los aeropuertos comunitarios no sólo no ayuda a solucionar el problema de la congestión aeroportuaria sino que incluso da lugar a malas prácticas, por parte de los operadores aéreos, que conducen a un ineficiente uso de la limitada capacidad de los aeropuertos comunitarios.

Por ello, los instrumentos de mercado presentarían el potencial de optimizar la situación actual, no sólo en cuanto a la gestión de la capacidad aeroportuaria de cara a resolver el problema de la congestión, sino

incluso muestran la posibilidad de que los *slots* puedan ser asignados a aquellas líneas aéreas que realmente puedan darles un mayor y mejor uso, y por lo tanto que estén dispuestas a pagar por los mismos. Esto contrasta con el actual procedimiento administrativo, bajo el cual la asignación de *slots* no sigue criterios de mercado y por lo tanto no existe un vínculo entre el bien y su valor como recurso escaso.

Y finalmente mencionar que las experiencias en la implementación de instrumentos de mercado en la asignación de *slots*, tanto en los EE.UU. como en los Aeropuertos de Londres, en el Reino Unido, lleva a concluir que la implementación de alternativas de mercado para la asignación de capacidad aeroportuaria, con el objetivo de solucionar el problema de la congestión, es totalmente factible.

BIBLIOGRAFÍA

- ACI-AIRPORT COUNCIL INTERNATIONAL (2005). *Worldwide and Regional Forecast, Airport Traffic 2005-2020*, ACI, Ginebra.
- ACI-EUROPE (2004). *Study on the use of airport capacity*, Editor: Airports Council International, Bruselas.
- AIRBUS (2006). *Airbus Global Market Forecast 2006-2025*, Airbus S.A.S., Blagnac Cedex, Francia.
- BENITO, A. *Los aeropuertos en el sistema de transporte*, Fundación AENA, Madrid.
- BOEING (2005). *Boeing Current Market Outlook 2005*, The Boeing Company, Seattle (Washington).
- BOYFIELD, K.; STARKIE, D.; BASS, T. y HUMPHREYS, B. (2003). *A Market in Airport Slots*, The Institute of Economic Affairs, Londres.
- BRUECKNER, J. K. (2002). 'Internalization of Airport Congestion', *Journal of Air Transport Management*, vol. 8, pp. 141-147.
- BRUECKNER, J. K. (2005). 'Internalization of airport congestion: A network analysis', *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, pp. 599-614.
- BUREAU OF TRANSPORT STATISTICS (2001). *Airline Service Quality Performance Data*, US Department of Transportation, Office of Airline Information, Washington DC.
- CAA-CIVIL AVIATION AUTHORITY (2001). *The Implementation of Secondary Slot Trading*, CAA, Londres.
- CZERNY, A. y TEGNER, H. (2002). 'Secondary Markets for Runway Capacity', *Second Seminar of the IMPRINT-EUROPE*, Brussels, 14th-15th May 2002.
- DANIEL, J. I. (1995). 'Congestion Pricing and Capacity of Large-Hub Airports: A Bottleneck Model with Stochastic Queues', *Econometrica*, vol. 63, pp. 327-370.
- DE WIT, J. (2007). 'Airport Slot Management in Europe', *NEXTOR Workshop*, June 6-8.
- DÍAZ, O. y BENITO, A. (2010). 'Alternativas de mercado en la asignación de *slots* aeroportuarios', *Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica*, n. 396, pp. 2-11.
- DÍAZ, O. (2010). 'La comercialización primaria como mecanismo de asignación de slot aeroportuario', *Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica*, en prensa.
- DOGANIS, R. (1995). *La Empresa Aeroportuaria*, AENA y Editorial Paraninfo, Madrid.
- DOT/ECON (2006). *Alternative allocation mechanisms for slots created by new airport capacity*, DotEcon Ltd., Londres.
- ECAC (2005). *Outcome of Study on Slot Allocation Procedures*, DGCA/124-DP/6, París.
- ECAC y EUROCONTROL (2004). *Challenges to Growth*, Report CTG04, Eurocontrol, Bruselas.
- EUROCONTROL (2001). *ATFM Delays to Air Transport in Europe*, Annual Report, Eurocontrol, Bruselas.

- EUROCONTROL (2006). *Eurocontrol Long-Term Forecast: IRF Flight Movements 2006-2025*, Eurocontrol, Bruselas.
- EUROCONTROL (2008). *Performance Review Commission Performance Review Report covering the calendar year 2007*, Eurocontrol, Bruselas.
- EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT (1998). *Efficient Transport for Europe: Policies for Internalization of External Costs*, European Conference of Ministers of Transport, OECD, Paris.
- GRUYER, N. y LENOIR, N. (2003). 'Auctioning airport slots (?)', Working Paper, École Nationale de l'Aviation Civile, Toulouse.
- IATA (2007). *Worldwide Scheduling Guidelines*, <http://www.iata.org/whatwedo/passenger/scheduling/>.
- MALDOOM, D. (2003). 'Auctioning capacity at airports', *Utilities Policy*, vol. 11, pp. 47-51.
- MATTHEWS, B. y MENAZ, B. (2003). 'Airport Capacity: The Problem of Slot Allocation', Working Paper, November 2003, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- MAYER, C. y SINAI, T. (2003). 'Network Effects, Congestions Externalities, and Air Traffic Delays: or why all delays are not evil', *The American Economic Review*, vol. 93, 4, pp. 1194-1215.
- MORRISON, S. A. y WINSTON, C. (2007). 'Another look at airport congestion pricing', *The American Economic Review*, vol. 97, n. 5, pp. 1970-1977.
- MOTT MACDONALD (2006). *Study on the Impact of the Introduction of Secondary Trading at Community Airports*, Report for European Commission, Londres.
- NERA-NATIONAL ECONOMICS RESEARCH ASSOCIATES (2004). *Study to assess the effects of different slot allocation schemes*, NERA, Londres.
- NILSSON, J. E. (2003). 'Marginal cost pricing of airport use', Project Report (VTI notat 24-2003), Swedish National Road and Transport Research Institute, Linköping.
- ROLLS ROYCE (2005). *The Outlook 2005-2024*, Rolls Royce plc., Londres.
- SCHANK, J. (2005). 'Solving airside airport congestion: Why peak runway pricing is not working', *Journal of Air Transport Management*, vol. 11, pp. 417-425.
- SENTANCE, A. (2003). 'Airport slot auctions: desirable or feasible?', *Utilities Policy*, vol. 11, pp. 53-57.
- STARKIE, D. (1998). 'Allocating airport slots: a role for the market?', *Journal of Air Transport Management*, vol. 4, pp. 111-116.
- STOCKMANN, U. (2007). 'Air Traffic Slots - Allocating or Trading?', Working Paper, Institut für Strategie, Politik, Sicherheits und Wirtschaftsberatung, Berlin.
- UK DEPARTMENT FOR TRANSPORT (2001). *Valuing the external costs of aviation*, Londres.

El riesgo de fracaso en el sector de la construcción: análisis mediante regresión logística^(*)

M.^a Jesús MURES QUINTANA^(a)

Ana GARCÍA GALLEGO^(b)

M.^a Eva VALLEJO PASCUAL^(c)

Universidad de León

RESUMEN: Uno de los sectores de mayor importancia en la economía española es el de la construcción, no sólo en términos de producción sino también de empleo, como reflejan las cifras de Producto Interior Bruto (PIB) que genera el sector y de población ocupada a la que da empleo.

Este papel del sector de la construcción como uno de los motores de la economía conlleva que las consecuencias de una crisis en dicho sector sean también de gran magnitud, de ahí la importancia de disponer de herramientas que permitan predecir esa posible situación.

La crisis del sector puede venir dada por la insolvencia o fracaso de algunas de las empresas que operan en el mismo, por lo que será necesario conocer con antelación aquellas compañías con alto riesgo de fracaso, que entrarán en insolvencia en un periodo de tiempo próximo. Puesto que se trata de diferenciar entre empresas fracasadas y empresas no fracasadas o sanas, el objetivo es explicar (y predecir en el futuro) el comportamiento de un fenómeno que viene representado por una variable cualitativa dicotómica.

Dentro de las técnicas estadísticas multivariantes aplicables al estudio de una variable no continua, utilizamos el análisis de regresión logística, con el fin de predecir el fracaso de una muestra de empresas pertenecientes al sector de la construcción con domicilio en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

I. INTRODUCCIÓN

El origen de la línea de investigación sobre predicción del fracaso o insolvencia empresarial se sitúa a finales de los años sesenta en Estados Unidos, con los trabajos pioneros de Beaver (1966) y Altman (1968), que constituyen la base de la mayoría de estudios elaborados desde entonces, en los que se utiliza un conjunto de ratios económico-financieros calculados sobre una muestra de empresas sanas y fracasadas, con el fin de pronosticar el futuro fracaso de éstas

últimas, mediante la técnica de análisis discriminante.

Tras los trabajos realizados en Estados Unidos, este campo de investigación se extiende hacia Europa, destacando, en un primer momento, los autores británicos, a los que suceden autores de otros países europeos y del resto del mundo, donde encontramos destacados investigadores en países como Finlandia, Francia o Australia, tal como resumen, en sus revisiones bibliográficas de la investigación publicada sobre fracaso empresarial a nivel mundial, Dimitras

^(*) Una versión reducida de este trabajo ha sido presentada en el 11º Congreso de Economía de Castilla y León.

^(a) Catedrática de Escuelas Universitarias. Área de Estadística e Investigación Operativa.

^(b) Profesora Colaboradora. Área de Estadística e Investigación Operativa.

^(c) Catedrática de Escuelas Universitarias. Área de Estadística e Investigación Operativa.

et al. (1996), Cybinski (2001) o Balcaen y Ooghe (2006), entre otros.

La mayoría de trabajos realizados son de carácter general, aplicables a cualquier sector de la economía, aunque también encontramos otros de carácter específico, centrados en determinados sectores, como el financiero. A medida que la investigación se extiende hacia otros países, se produce de forma paralela una evolución de las técnicas estadísticas aplicadas en los modelos elaborados, bien para superar los inconvenientes de los métodos empleados con anterioridad, bien por los avances de la informática, que permite la implementación de técnicas más sofisticadas. Entre los métodos aplicados, destacan los modelos de probabilidad condicional, como el *logit* y *probit*, o las herramientas procedentes de la inteligencia artificial (sistemas expertos y redes neuronales).

En el caso de España, la investigación sobre el fracaso empresarial se inicia en la década de los ochenta, en la que se produjo una importante crisis en dos importantes sectores de la economía del país, como son la banca y el sector asegurador. Por ello, los primeros trabajos desarrollados por autores españoles se centran en estos dos sectores, con el objetivo de determinar los factores que provocaron su crisis. En los años noventa, los trabajos evolucionan hacia otros sectores, centrándose la mayoría en pequeñas y medianas empresas pertenecientes al sector industrial, dado el tejido empresarial de nuestro país. Junto a los trabajos de carácter general, también se desarrollan estudios para ámbitos geográficos concretos o para sectores específicos. La investigación continúa en la siguiente década, donde se analiza el fracaso empresarial en diversos sectores que ya habían sido estudiados en trabajos previos, pero con la novedad de emplear las nuevas técnicas estadísticas surgidas, cuyos resultados se comparan con los obtenidos a través de métodos tradicionales.

A pesar de la importancia que el sector de la construcción tiene en la economía española, se observa una ausencia de investigación sobre el fracaso empresarial en este sector, salvo el trabajo de Mínguez Conde (2005).

En el contexto descrito, planteamos este trabajo, cuyo objetivo es determinar los

factores económico-empresariales que permiten caracterizar el fracaso en el sector de la construcción, con el fin de disponer de una herramienta que permita pronosticar la posible insolvencia de una empresa constructora. Así pues, se trata de diferenciar entre las empresas fracasadas y no fracasadas dentro del sector, en razón de un conjunto de ratios obtenidos para cada tipo de empresa. Por tanto, el objetivo es explicar y predecir, en su caso, el comportamiento de una variable dependiente dicotómica, cuyas modalidades son el fracaso y no fracaso de la empresa, a partir de un serie de variables independientes cuantitativas. Dentro de las técnicas estadísticas multivariantes que pueden aplicarse al estudio de una variable de este tipo y que se han empleado, tradicionalmente, en la investigación sobre fracaso empresarial, en este trabajo utilizamos el análisis de regresión logística, que no requiere el cumplimiento del supuesto de normalidad de las variables independientes, requisito que sí exige el análisis discriminante.

Por ello, el siguiente epígrafe lo dedicamos a describir, de forma breve, la técnica utilizada en el estudio empírico, que se desarrolla a continuación, donde se analiza el fracaso empresarial en el sector de la construcción en Castilla y León. El análisis incluye los siguientes aspectos: la definición de lo que se entiende por fracaso empresarial y la selección de los ratios económico-financieros que permiten explicarlo, el procedimiento de elección de la muestra de empresas objeto de estudio y la presentación de los principales resultados obtenidos. El trabajo finaliza con las principales conclusiones del estudio.

2. METODOLOGÍA

El método utilizado en el trabajo es el análisis de regresión logística, que estudia la relación entre una variable dependiente o respuesta cualitativa, en este caso, con dos modalidades, y un conjunto de variables independientes o explicativas, por lo general, cuantitativas, si bien esta técnica también permite la introducción de variables independientes cualitativas, previa su transformación en variables ficticias o *dummy*. No obstante, puesto que el fracaso

empresarial trata de explicarse a través de ratios financieros, en este caso sólo trabajamos con variables independientes cuantitativas.

El análisis de regresión logística incluye dentro de los denominados Modelos Lineales Generalizados (GLM: *Generalized Linear Models*), que modelizan la probabilidad de ocurrencia de un evento, representado por la variable dependiente, a partir de un conjunto de variables independientes. Por tanto, de lo que se trata es de explicar o predecir el fenómeno del fracaso empresarial en términos de la probabilidad de que una empresa fracase.

En los modelos que se engloban bajo esta denominación se distinguen tres componentes:

- Un componente aleatorio, que especifica la distribución de probabilidad de la variable respuesta.
- Un componente sistemático, denominado predictor lineal, ya que expresa una función lineal del conjunto de variables independientes o explicativas.
- Una función de enlace, que describe una relación funcional entre el componente sistemático y la variable dependiente y que viene determinada, a su vez, por la distribución del componente aleatorio, según la naturaleza de los datos a analizar.

En el análisis de datos cualitativos de tipo binario, como el caso que nos ocupa, el componente aleatorio sigue una distribución binomial y la función de enlace con la variable dependiente, basada en la distribución logística, es el llamado *logit* o logaritmo de la *odds* o ventaja de que un suceso ocurra, definiéndose ésta como el cociente entre la probabilidad de que ocurra el acontecimiento y la de que no ocurra, que es su complementaria.

Se parte de una variable respuesta, Y , que toma dos categorías codificadas con los valores uno y cero, que representan, respectivamente, la ocurrencia y no ocurrencia de un acontecimiento definido por la variable; si expresamos la probabilidad de que ocurra el acontecimiento como $\pi = P(Y=1/X)$, entonces el *logit* queda definido a partir de la siguiente expresión:

$$\text{logit}(\pi_i) = \ln\left[\frac{\pi_i}{1 - \pi_i}\right] = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki}, i = 1, 2 \dots n$$

donde $X_1, X_2 \dots X_k$ son las variables explicativas para cada uno de los n individuos de la muestra y que se puede expresar, en forma matricial, como:

$$\text{logit}(\pi) = \ln\left[\frac{\pi}{1 - \pi}\right] = X\beta$$

$$\text{siendo: } \pi = \begin{bmatrix} \pi_1 \\ \pi_2 \\ \vdots \\ \pi_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & \dots & x_{k1} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & \dots & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & x_{2n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix} \text{ y } \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}$$

Cada $\beta_j, j = 1, 2 \dots k$, representa el cambio en el *logit* correspondiente a un cambio unitario en la variable independiente considerada, una vez estimado su valor correspondiente mediante el método de máxima verosimilitud.

De este modo, la *odds* o ventaja de probabilidades queda definida como:

$$\text{Odds}(\pi) = \left[\frac{\pi}{1 - \pi}\right] = e^{X\beta}$$

A partir de las expresiones anteriores, podemos estimar la probabilidad de que ocurra el acontecimiento (o de que un individuo elija la categoría uno de la variable respuesta), dados determinados valores de las variables independientes, mediante la siguiente formulación:

$$\pi = P(Y = 1/X) = \frac{e^{X\beta}}{1 + e^{X\beta}} = \frac{1}{1 + e^{-X\beta}}$$

Estimados los coeficientes correspondientes a cada variable independiente y sustituyendo en la expresión anterior los valores que cada individuo presenta en las variables explicativas, obtendríamos la probabilidad de que ocurra el suceso definido por la variable respuesta.

El establecimiento de un punto de corte para las probabilidades predichas permite clasificar a los individuos en uno de los dos grupos establecidos, esto es, donde se presenta y no se presenta el fenómeno representado por la variable dependiente, lo

que permite valorar la capacidad predictiva del modelo, al comparar el grupo de pertenencia observado y el predicho, en cuanto que, estimado el modelo de regresión logística para la muestra de individuos en estudio, se utiliza para pronosticar la posible ocurrencia del fenómeno.

3. EL FRACASO EMPRESARIAL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Con el fin de analizar el fenómeno del fracaso empresarial en el sector de la construcción, hemos aplicado la técnica descrita en el epígrafe anterior a una muestra de empresas del sector en Castilla y León.

El estudio realizado se ha estructurado en una serie de etapas o fases que deben seguirse en el desarrollo del mismo. En primer lugar, es preciso dar una definición de lo que se entiende por fracaso empresarial, dada la multitud de situaciones negativas por las que puede atravesar una empresa en estado de insolvencia o crisis. La definición de fracaso elegida nos permite identificar aquellas empresas fracasadas que se seleccionan para formar la muestra objeto de estudio, que se completa con otras empresas no fracasadas o sanas. El siguiente paso consiste en seleccionar las variables que explican y, por tanto, ayudan a predecir el fracaso empresarial en el sector de la construcción. Por último, llevamos a cabo el análisis empírico propiamente dicho, exponiendo los principales resultados obtenidos.

3.1. Definición de fracaso empresarial

El fracaso de una empresa se identifica, en general, con el deterioro de su posición económico-financiera que le aproxima a una situación de insolvencia. Este deterioro puede manifestarse en una serie de situaciones negativas para la empresa, como puede ser la morosidad a una entidad financiera, la obtención de resultados negativos durante algunos ejercicios consecutivos, la reducción de capital por pérdidas, la suspensión de una

cotización en bolsa o la declaración de un estado concursal.

Dentro de esta multitud de situaciones que pueden entrar en la definición de fracaso empresarial, en nuestro estudio hemos optado por considerar como tal la última, por tratarse de un proceso legal objetivo y con fecha fijada. A este respecto debemos indicar que en España tradicionalmente han existido dos estados concursales, como eran la suspensión de pagos y la quiebra, pero tras la modificación de la legislación concursal por la Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal, no se distingue entre estas dos situaciones y se habla, con carácter general, de concurso. No obstante, el ámbito temporal de nuestro estudio incluye periodos anteriores a la entrada en vigor de la Ley, así como otros correspondientes a su periodo transitorio, lo que ha implicado la coexistencia en el tiempo de las tres figuras concursales. Por este motivo, consideramos, como concepto de fracaso empresarial, la declaración de los estados de suspensión de pagos, quiebra o concurso de acreedores.

3.2. Muestra de empresas

Definido el fracaso empresarial como la declaración de cualquiera de los estados concursales mencionados, procedimos a seleccionar la muestra de empresas con la que llevar a cabo nuestro estudio, para lo cual utilizamos la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), elaborada por INFORMA D&B, empresa especializada en el suministro de información comercial, financiera y de marketing correspondiente a las empresas registradas en sus bases de datos.

Antes de la identificación de las empresas fracasadas, según la definición utilizada, que estaban registradas en la base de datos, fijamos como requisito previo que tuvieran disponibles las cuentas anuales correspondientes, al menos, al último ejercicio anterior a la fecha de declaración de la correspondiente situación concursal. Por otro lado, siendo nuestro objetivo el análisis del fracaso empresarial en el sector de la construcción, limitamos la búsqueda a

aquellas compañías cuya actividad corresponde al código 45 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE).

Centrándonos en la Comunidad Autónoma de Castilla y León y con las restricciones establecidas, identificamos un total de 24 empresas fracasadas, para las que la declaración del respectivo estado concursal se había producido entre 1999 y 2007, como se refleja en la tabla 1 del anexo, en la que figura la relación de empresas fracasadas.

De cada empresa fracasada, se seleccionaron las cuentas anuales correspondientes al último ejercicio previo a la fecha del fracaso o bien las últimas disponibles, ya que, por lo general, las empresas que ven aproximarse una situación de fracaso suelen dejar de publicar sus cuentas, transcurriendo un lapso de tiempo entre la presentación de las últimas cuentas y la fecha de declaración del concurso, que en el caso de nuestra muestra fue, en media, de dos años.

Una vez identificadas las empresas fracasadas, seleccionamos las empresas sanas o no fracasadas, aplicando la técnica de emparejamiento, eligiendo para cada empresa fracasada otra sana con similar cifra de ventas y tamaño del activo, haciendo coincidir también el ejercicio económico de las cuentas. Una de las empresas fracasadas era de un gran tamaño, lo que provocaba su emparejamiento con empresas pertenecientes a grupos que presentaban cuentas consolidadas, por lo que no era comparable con el resto de empresas sanas. Por ello, fue eliminada del estudio, resultando una muestra final de 23 empresas fracasadas y 23 empresas no fracasadas. En la tabla 2 del anexo se recoge el listado de empresas sanas elegidas.

Este procedimiento de muestreo por emparejamiento se ha utilizado en la mayoría de estudios sobre predicción del fracaso empresarial, aunque también ha sido objeto de múltiples críticas, por no ser representativa de la población, ya que no respeta las proporciones poblacionales de los dos grupos de empresas, pues la propensión al fracaso en ningún caso

alcanza el 50% que se considera en las muestras emparejadas. Sin embargo, precisamente por el bajo número de empresas que fracasan, que trae consigo un bajo contenido informativo respecto del fenómeno en estudio, queda justificada la utilización de una muestra emparejada con igual número de empresas fracasadas y no fracasadas, aun cuando no se trate de una muestra representativa de la población de la que procede.

3.3. Selección de variables explicativas

Con el fin de explicar y predecir, en su caso, el fenómeno del fracaso empresarial, es necesario seleccionar un conjunto de variables o factores explicativos del mismo.

Una de las posibles causas que llevan a una empresa al fracaso es el empeoramiento de su situación económica y financiera, por lo que este tipo de información, recogida en las cuentas anuales presentadas por las empresas, servirá de ayuda en el análisis del fracaso empresarial.

Para manejar la gran cantidad de información contenida, tanto en el balance como en la cuenta de resultados, la mayoría de trabajos sobre fracaso empresarial se han basado en una de las herramientas más utilizadas en el análisis financiero, como es la construcción de ratios o razones que relacionan partidas o masas contables de ambas cuentas. De este modo, es posible resumir en un conjunto reducido de indicadores con significado económico-financiero todos los conceptos comprendidos en los estados financieros de las empresas.

A fin de reducir la multitud de ratios que pueden extraerse de las cuentas anuales, hemos partido de un conjunto de estudios previos que se han realizado con el objetivo de caracterizar el sector de la construcción en diferentes áreas geográficas, a partir de la información económico-financiera presentada por las empresas pertenecientes al sector. Teniendo en cuenta la información utilizada por Fernández Pérez (2003), Fundación Universidad Carlos III (2004) y Mures *et al.* (2006), hemos seleccionado

Tabla 1

RATIOS SELECCIONADOS

Factor	Ratio
Rentabilidad	Resultado del ejercicio/Activo total (ROA)
Rentabilidad	Resultado del ejercicio/Fondos propios (ROE)
Rentabilidad	Resultado de actividades ordinarias/Ventas
Liquidez	Activo circulante/Pasivo circulante
Liquidez	(Activo circulante-Existencias)/Pasivo circulante
Liquidez	Activo circulante/Activo total
Endeudamiento	Pasivo exigible/Activo total
Endeudamiento	Pasivo circulante/Pasivo exigible
Estructura de costes	Gastos financieros/Ventas
Estructura de costes	Gastos de personal/Ventas
Rotación	Ventas/Activo total

Fuente: Elaboración propia.

como posibles variables explicativas del fracaso un total de once ratios, recogidos en la tabla 1.

Como puede observarse, se trata de ratios que representan los principales factores caracterizadores de la actividad empresarial del sector. La elección de los ratios se ha realizado en función de los resultados obtenidos por los trabajos citados, donde resultaron significativos ratios relacionados con la rentabilidad y márgenes obtenidos por las empresas constructoras, con el nivel de endeudamiento experimentado por este tipo de empresas, sobre todo a corto plazo, lo que influye en las cargas financieras a que deben hacer frente, o con la liquidez. A su vez, se consideran ratios relativos a los gastos de personal que afrontan estas empresas y a la rotación de sus activos.

Análisis de resultados

A partir del listado inicial de ratios elegidos para el estudio empírico, nos planteamos seleccionar aquéllos más relevantes y con mayor poder explicativo en

el fenómeno estudiado, para lo cual hemos aplicado un procedimiento de estimación por pasos sucesivos o *stepwise*. En este método de selección de variables, el análisis comienza con un modelo que contiene sólo la constante, para ir añadiendo variables explicativas al mismo en función de su significatividad y relación con la variable dependiente. Además, en cada paso se valora la significación de las variables incluidas en el modelo, por si la introducción de una nueva variable en el mismo implica la no significación de alguna de las incorporadas, lo que supone su eliminación. El procedimiento finaliza cuando ninguna variable independiente es significativa en la explicación de la variable dependiente como para entrar en el modelo ni es posible eliminar del mismo ninguna de las que contiene, al no cumplir el criterio fijado para su salida.

Para la selección de variables explicativas, hemos utilizado el programa estadístico SPSS, que incluye como criterios para la selección de variables en el modelo, en el caso del análisis de regresión logística, el estadístico de Wald, el test de razón de verosimilitud y el método condicional. En todo caso, con cualquiera de los tres criterios se obtuvieron los mismos resultados.

Tras el desarrollo del procedimiento en dos pasos, el modelo estimado incluye los dos ratios financieros que se presentan en la tabla 2. Se trata de un ratio de rentabilidad, en concreto la rentabilidad económica, que se mide sobre la inversión, y la rotación del activo sobre ventas. Son los dos conceptos que componen el margen de beneficio sobre ventas, lo que muestra la importancia de este aspecto en el sector de la construcción.

Como resulta del valor *p* asociado al estadístico de Wald obtenido para cada ratio, ambos son individualmente significativos. También resulta significativo el cambio

Tabla 2

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Variable	Coeficiente	Desviación estándar	Estadístico de Wald	Valor <i>p</i>	Cambio en -2 log verosimilitud	Valor <i>p</i>	Odds ratio (OR)	Intervalo de confianza (95%) para OR	
								Inferior	Superior
ROA	-23,998	8,182	8,602	0,003	16,719	0,000	0,000	0,000	0,000
Ventas/Activo total	0,992	0,470	4,463	0,035	5,100	0,024	2,697	1,074	6,769
Constante	-1,368	0,732	3,493	0,062	—	—	0,255	—	—

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

SIGNIFICACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Razón de verosimilitud			R cuadrado		Prueba de Hosmer y Lemeshow		
Chi-2	gl	Valor p	Cox y Snell	Nagelkerke	Estadístico	gl	Valor p
21,819	2	0,000	0,378	0,504	3,559	7	0,829

Fuente: Elaboración propia.

producido en el logaritmo de la razón de verosimilitud como consecuencia de la introducción de cada una de las dos variables, tal como indica la significación del cambio.

A la vista de los coeficientes estimados, podemos señalar que un aumento en la rentabilidad provoca una disminución en el *logit* de la probabilidad de que una empresa fracase, como indica la *odds ratio* igual a cero para esta variable. Por su parte, incrementos en la rotación del activo implican un aumento en el *logit* de la probabilidad de fracaso, puesto que la *odds ratio* correspondiente a esta variable es superior al valor nulo igual a uno. Esto es así en la medida en que las empresas fracasadas, por lo general, presentaban una rentabilidad negativa y una menor rotación de activos que las empresas sanas.

Una vez estimado el modelo, valoramos su significación, para lo cual utilizamos los estadísticos recogidos en la tabla 3.

Por un lado, el estadístico de razón de verosimilitud o *chi*-cuadrado del modelo presenta un valor de 21,819 con dos grados de libertad, que coincide con el número de variables incluidas en el modelo. El estadístico resulta ser significativo a un nivel inferior al 1%, lo que permite rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes estimados para los dos ratios son cero, por lo que podemos aceptar la significación global del modelo estimado.

Por su parte, los coeficientes de bondad de ajuste, los R^2 de Cox y Snell y de Nagelkerke, que son similares al coeficiente de determinación del análisis de regresión, alcanzan valores de 0,378 y de 0,504, respectivamente, que muestran el poder explicativo de los ratios seleccionados en el fenómeno del fracaso.

Por último, hemos aplicado la prueba Hosmer y Lemeshow de bondad de ajuste, que contrasta la hipótesis nula de igualdad entre los valores observados y los predichos por el modelo, obteniéndose un valor *chi*-

cuadrado de 3,559, con una significación de 0,829, que no permite rechazar dicha hipótesis, lo que implica que hemos realizado un buen ajuste.

Un último modo de evaluar la validez del modelo estimado es a través de su capacidad para predecir el fenómeno del fracaso empresarial en la muestra de empresas. Para ello, se construye una tabla de clasificación, que se obtiene del cruce entre los valores observados para la variable dependiente y los pronosticados por el modelo, que clasifica los individuos en cada grupo según que la probabilidad predicha utilizando el modelo estimado supere el punto de corte establecido.

En nuestro caso, dado que la muestra de empresas se seleccionó por emparejamiento, lo que resulta en un número igual de empresas fracasadas y no fracasadas, fijamos una probabilidad de corte de 0,5, obteniendo los resultados presentados en la tabla 4.

Tabla 4

TABLA DE CLASIFICACIÓN

Grupo observado	Grupo pronosticado		Total
	No fracaso	Fracaso	
No fracaso	19	4	23
Fracaso	5	18	23
Total	24	22	46

Fuente: Elaboración propia.

El modelo obtenido clasificó correctamente un 82,6% de empresas sanas y un 78,3% de fracasadas, lo que da lugar a un porcentaje global de aciertos del 80,4%. Aunque el porcentaje de empresas fracasadas correctamente clasificadas es ligeramente inferior al de empresas sanas, podemos concluir que el modelo estimado es adecuado para clasificar ambos tipos de empresas.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos porcentajes se han alcanzado aplicando el modelo estimado a la misma muestra de

empresas utilizada para su obtención, lo que conlleva una sobreestimación de los porcentajes de clasificación. Por ello, sería adecuado aplicar el modelo estimado sobre otra muestra distinta de empresas, a fin de poder validar su capacidad predictiva. En este sentido, un procedimiento de validación que puede emplearse consiste en dividir la muestra en dos submuestras: una de estimación, con la que se obtiene el modelo, y otra de validación, sobre la que se aplica el modelo estimado para clasificar a los individuos y valorar su capacidad predictiva. No obstante, dado el tamaño de la muestra de empresas con la que trabajamos, su división reduciría en exceso la submuestra de estimación, lo que llevaría a la obtención de resultados erróneos.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo nos planteamos como objetivo analizar el fracaso empresarial en el sector de la construcción en Castilla y León, determinando los factores económico-financieros que permiten discriminar entre las empresas fracasadas y no fracasadas. Puesto que se trata de distinguir entre dos tipos de empresas, hemos aplicado la técnica de regresión logística, que resulta adecuada para el análisis de datos cualitativos dicotómicos, tal como se deduce de los resultados obtenidos en el estudio empírico.

De los ratios seleccionados para explicar el fenómeno del fracaso empresarial, definido como la declaración de una situación concursal, sea quiebra, suspensión de pagos o concurso de acreedores, resultaron significativos, en el año inmediatamente anterior a la fecha de la declaración, la rentabilidad económica, que en las empresas fracasadas suele ser negativa, y la rotación de activos sobre ventas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ALTMAN, E. I. (1968). "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance*, Vol. XXIII, No. 4, pp. 589-609.
- BALCAEN, S. y OOGHE, H. (2006). "35 years of studies on business failure: an overview of the classical statistical methodologies and their

related problems", *The British Accounting Review*, vol. 38, n.º 1, pp. 63-93.

Con estas variables, el modelo alcanzó una tasa de aciertos del 80,4% de las empresas de la muestra elegida, resultante de los porcentajes respectivos de clasificación correcta de empresas fracasadas y sanas, bastante similares, lo que muestra la bondad del modelo para clasificar de modo adecuado los dos tipos de empresas. No obstante, la obtención de los porcentajes de clasificación sobre la muestra de estimación reduce, en cierta medida, la fiabilidad de los resultados, por lo que sería recomendable su validación en una muestra distinta de empresas.

El modelo también resulta adecuado en la medida que la significación de la prueba de Hosmer y Lemeshow no permite rechazar la hipótesis nula de igualdad entre los valores observados y los predichos por el modelo. Además, el modelo es globalmente significativo, como muestra el estadístico de razón de verosimilitud, y presenta un alto poder explicativo del fenómeno del fracaso empresarial, según los coeficientes R^2 de Cox y Snell y de Nagelkerke.

En razón de todos estos resultados, podemos concluir que la información contenida en los estados financieros de las empresas, que expresamos en forma de ratios, es útil en la explicación del fracaso empresarial en el sector de la construcción en Castilla y León y que la técnica de regresión logística es adecuada en el estudio de una variable cualitativa dicotómica, como es la diferenciación entre empresas fracasadas y sanas.

Sin embargo, es preciso matizar que los métodos estadísticos poco pueden hacer y menos predicción puede realizarse, cuando en el fracaso empresarial intervienen otros elementos exógenos ajenos a la actividad propia del sector, como ocurre en la crisis profunda que estamos sufriendo a nivel mundial, cuyo origen se sitúa en ciertos comportamientos poco éticos y de dudosa legalidad que se han desarrollado en la actividad constructora.

- BEAVER, W. (1966). "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, Supplement to vol. 4, *Empirical Research in Accounting: Selected Studies*, pp. 71-111.

- CYBINSKI, P. (2001). "Description, Explanation, Prediction - the Evolution of Bankruptcy Studies?", *Managerial Finance*, n.º 27, n.º 4, pp. 29-44.
- DIMITRAS, A. I.; ZANAKIS, S. H. y ZOPOUNIDIS, C. (1996). "A survey of business failures with an emphasis on prediction methods and industrial applications", *European Journal of Operational Research*, n.º 90, pp. 487-513.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, C. (2003). *Las Empresas Constructoras en la Reciente Etapa de Expansión: Un Análisis a partir de sus Ratios Económicos y Financieros*, Universitat Politècnica de Catalunya, Tesina no publicada, Barcelona.
- FUNDACIÓN UNIVERSIDAD CARLOS III (2004). *Análisis de la Pequeña y Mediana Empresa del Sector de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Año 2002*, Madrid.
- HENRÍQUEZ BRITO, N. (2000). *Fracaso empresarial: líneas actuales de investigación*, Universidad de Barcelona, Tesis Doctoral no publicada.
- HOSMER, D. W. y LEMESHOW, S. (2000). *Applied Logistic Regression*, 2nd edition, New York: John Wiley & Sons.
- KLEINBAUM, D. G. (1994). *Logistic Regression: A Self-Learning Text*, New York: Springer-Verlag.
- MÍNGUEZ CONDE, J. L. (2005). *La información contable en la empresa constructora: factores identificativos del fracaso empresarial*, Universidad de Valladolid, Tesis Doctoral no publicada.
- MURES QUINTANA, M. J.; VALLEJO PASCUAL, M. E. y GARCÍA GALLEGU, A. (2006). "Comparación empírica de técnicas estadísticas para tablas de tres entradas: La construcción en Castilla y León en el periodo 2002-2004", *Pecunia*, n.º 3, pp. 95-140.

ANEXO

Tabla I

LISTADO DE EMPRESAS FRACASADAS

Nombre	Fecha fracaso
Agroindustrial y Minera S.L.	16/11/02
Aisdebel S.L.	04/02/04
Almacenes de Saneamiento Leon S.L.	03/01/05
Arcober 97 S.A.	24/03/00
Brintera S.L.	07/07/03
Calefacciones Onésimo S.L.	08/09/04
Construcciones Arrabal 2000 S.L.	29/04/04
Construcciones Telefónicas S.A.	08/08/02
Cristalerías del Norte S.A.	21/10/03
Eme 10 Gestión de Comunidades S.A.	23/10/03
Excavaciones y Canteras del Sil Sociedad Limitada	30/05/02
Gestecmon Internacional S.A. ^(*)	03/12/03
Hogar S.L.	23/07/99
Incazmar S.A.	18/12/03
Leonesa de Obras Contratas y Servicios Auxiliares S.L.	27/05/99
Luval Aranda S.L.	03/03/01
Manufacturas León S.L.	06/02/04
Movimientos de Tierras Martimar S.L.	24/07/02
Orvir S.L.	21/03/05
Pavimentos Canal Sociedad de Responsabilidad Limitada	03/10/03
Portugal Salamanca Madrid Excavaciones y Construcciones S.L.	02/01/07
Repoblación y Plantaciones S.A.	30/01/02
Sanherpri S.A.	11/01/01
Viveros Gimeno S.A.	05/06/03

(*) Empresa eliminada del análisis.

Tabla 2

LISTADO DE EMPRESAS NO FRACASADAS

Nombre
Arte y Madera de Burgos S.A.
Audiotec Aislamientos Acústicos S.A.
Baustelle Duero S.L.
Beta Sánchez S.L.
Boymon S.L.
Construcciones Lidio Blanco Mielgo S.L.
Construcciones P. Sánchez Rodríguez S.L.
Construcciones y Montajes Noroeste S.A.
Frigas S.L.
G.Villaverde S.L.
Gesarcos Inversión S.L.
Gopífersa S.L.
Mantenimiento Industrial de la Ribera S.L.
Obras Públicas del Norte S.L.
Obras y Energía S.L.
Obras y Restauraciones Grupo Sera S.L.
Pavimentaciones A.J. Calleja S.L.
Promociones y Construcciones Antonio de la Fuente Rodríguez S.L.
Provalid S.A.
Rayolid S.A.
Riegos de Castilla y León S.A.
Serlo Servicio Integral S.L.
Vidal Celadilla S.L.

Análisis de la evacuación en trenes de alta velocidad mediante modelado y simulación computacional^(*)

J. A. CAPOTE
D. ALVEAR
O. V. ABREU
R. TOGORES
M. LÁZARO
A. CUESTA

Grupo GIDAI. Seguridad contra Incendios. Investigación y Tecnología E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones. Universidad de Cantabria

RESUMEN: El presente artículo tuvo por objeto analizar, mediante técnicas avanzadas de Modelado y Simulación Computacional, los efectos de la gestión de la evacuación en diferentes situaciones de emergencia en los trenes de pasajeros de alta velocidad.

Se plantearon varios escenarios en base a la naturaleza de la emergencia, las diversas afectaciones del sistema de evacuación y las estrategias de evacuación aplicadas. El Estudio se realizó en dos fases. En la primera fase se procedió al análisis de las condiciones de evacuación para los pasajeros tanto en los movimientos de pre-evacuación por el interior del tren como durante el proceso de evacuación hacia el exterior. En la segunda fase se procedió a la realización de múltiples simulaciones que permitieron capturar variaciones estocásticas a fin de obtener una estimación acertada sobre los tiempos requeridos para la evacuación de los pasajeros en condiciones seguras **RSET** (*Required Safe Egress Time*).

Los resultados obtenidos mostraron las ventajas cualitativas y cuantitativas de unas condiciones de evacuación controlada o dirigida por el personal frente a una estrategia de auto-rescate y permitieron elaborar propuestas de seguridad para la gestión de emergencias.

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han realizado un importante esfuerzo en la Red de Alta Velocidad en el transporte de viajeros en Europa. En nuestro país se ha producido un crecimiento de las infraestructuras destinadas al transporte ferroviario. España es uno de los líderes mundiales en número de km de Alta Velocidad en construcción.

Los condicionantes de velocidad y las infraestructuras derivadas de las condiciones

de operación conllevan a un aumento de los factores de riesgo vinculados a las situaciones de emergencia que potencialmente comprometen la seguridad de los pasajeros. Además de los avances en las instalaciones y sistemas de control del tráfico ferroviario, las decisiones a adoptar en situaciones de emergencia deben contar con suficiente apoyo científico-técnico.

Durante los últimos años la intensificación de los esfuerzos dedicados a la investigación para conseguir los niveles más aceptables de seguridad para las personas, junto a la continua evolución de la capacidad de los ordenadores, han dado lugar a la aparición de modelos de gran complejidad que sólo pueden ser implementados por medios computacionales. Los Modelos de Simulación Computacional de Evacuación vienen jugando

^(*) El artículo corresponde al resumen del proyecto elaborado en el marco de las subvenciones para la realización de estudios y acciones de difusión relacionados con el transporte, sus infraestructuras y demás competencias del Ministerio de Fomento (Orden FOM/2219/2008, de 22 de julio).

un papel importante en el estudio de los aspectos científicos y tecnológicos de la seguridad ya que permiten conocer el posible desarrollo del proceso de evacuación ante una situación de emergencia. Estos modelos han incrementado su grado de sofisticación y permiten la posibilidad de implementar el factor humano mediante la introducción de variables que definen las acciones y decisiones de las personas en caso de emergencia [1-2].

Los coches de transporte ferroviario de pasajeros conforman un escenario muy característico debido a los espacios reducidos por los cuales se produce el movimiento de los pasajeros, por las limitadas variantes de elección y por el comportamiento específico de cada individuo. Por eso el modelado de la conducta humana en el interior de un tren en caso de emergencia es un problema de gran complejidad. En primer lugar las personas como actores de la evacuación, presentan diversas características (físicas y conductuales) y no actúan y responden de forma homogénea ante una situación de emergencia [3]. Las variables que definen las características y conducta de cada uno de los pasajeros en caso de emergencia son extraordinariamente aleatorias y tienen un impacto significativo en el proceso de evacuación. Estas variables son los tiempos de respuesta, las velocidades de desplazamiento y las actividades de preevacuación. El tiempo de respuesta es el tiempo empleado por los pasajeros en iniciar los movimientos de evacuación una vez han recibido la notificación de la emergencia. Actualmente es bien conocido que las personas no responden de forma simultánea ante una situación de emergencia. El tiempo de respuesta personal viene determinado por diversos factores tales como la forma y tipo de notificación de la emergencia, las características y experiencia personal de cada individuo y la interacción con el resto de pasajeros. En segundo lugar es necesario considerar los distintos factores externos que influyen en sus acciones y decisiones tales como la configuración y diseño interior de los vehículos, los medios disponibles en el sistema de evacuación y la intervención de la tripulación en la gestión de la emergencia.

En este tipo de entornos, las decisiones y acciones de determinados pasajeros influyen de forma determinante en el movimiento de evacuación del resto de los pasajeros y tienen

un impacto significativo en los tiempos totales de evacuación. Si los pasajeros no perciben directamente la amenaza, pueden adoptar conductas no adaptadas durante la evacuación y emplear tiempo en coger su equipaje u objetos personales bloqueando el pasillo y poniendo en riesgo al resto de los pasajeros [4-5].

Este tipo de conductas pueden ser habituales. Para minimizar el impacto negativo de las conductas no adaptadas en el proceso de evacuación, es necesaria la aplicación de procedimientos encaminados a una gestión adecuada del movimiento de los pasajeros por el interior del vehículo y hacia el exterior en caso de emergencia a fin conseguir los niveles más aceptables para la seguridad de los pasajeros.

El presente artículo centró sus trabajos de investigación en el análisis del proceso de evacuación de los trenes de transporte de pasajeros de las Series 102 y 130 de RENFE Operadora mediante el empleo del Modelo de Simulación Computacional STEPS Version 3.0 [6]. Se plantearon diferentes escenarios de emergencia y condiciones del sistema de evacuación. La utilización del Modelado y Simulación Computacional permitió considerar hipótesis en la aplicación o no de diferentes estrategias y procedimientos de evacuación.

El análisis realizado se dividió en dos fases. En la primera fase se procedió al estudio y valoración de las condiciones de seguridad para los pasajeros en que se realiza el proceso de evacuación tanto en durante las actividades de pre-evacuación como en la salida de los pasajeros del vehículo. En esta primera fase se realizó un análisis comparativo entre la estrategia de auto-rescate y la aplicación de procedimientos de gestión del flujo de pasajeros durante la evacuación y el momento de comunicación de la emergencia a fin de determinar el impacto de la conducta de los pasajeros tanto en las actividades de pre-evacuación en el interior del vehículo como durante el proceso de evacuación hacia un espacio exterior seguro. En la segunda fase se procedió a la determinación del **RSET** (*Required Safe Egress Time*), es decir, el tiempo necesario para la evacuación de los pasajeros en condiciones seguras. Muchos de los modelos de evacuación actuales, tienen limitaciones a la hora de reproducir determinados aspectos del

factor humano [7-9] y en muchos casos, es el propio usuario quien de forma determinista introduce los parámetros y valores necesarios para el análisis. Cada vez más autores coinciden en la necesidad de adoptar una aproximación estocástica en la aplicación del Modelado y Simulación Computacional de Evacuación debido a la aleatoriedad de las variables concernientes a la conducta humana [10]. A tales efectos, para cada uno de los escenarios se realizaron 100 simulaciones con un total de 2.400 iteraciones (1.200 simulaciones para cada uno de los trenes considerados) que, debido al carácter estocástico de las variables de entrada introducidas en el Modelo aportaron diferentes tiempos de evacuación. Este análisis permitió conocer los tiempos máximos e intermedios empleados en el proceso de la evacuación a fin de determinar el **RSET** o tiempo requerido para la evacuación de los pasajeros en condiciones de seguridad.

2. TRENES SELECCIONADOS

En el presente Estudio se consideraron los trenes de pasajeros de las series 102 y 130 de RENFE Operadora. Los datos relativos a la composición y características de los trenes se muestran en la Tabla 1 y sus características se muestran en la Tabla 2. Los coches cuentan con 2 salidas (una salida por costado). De forma particular, el Coche Extremo Turista de la Serie 102 no tiene salidas, al igual que los coches extremos del Tren de la Serie 130.

Las salidas son de apertura automática y/o manual que se manipulan desde los vestíbulos de acceso de los coches de pasajeros. El ancho nominal de las salidas al exterior es de 0.813 m permitiendo el flujo de una persona por unidad de tiempo. Los

pasillos de los coches de las clases club y preferente, tienen un ancho de 0.695 m entre butacas, mientras que las dimensiones de los coches de pasajeros de la clase turista, son mucho menores con un ancho de pasillo de 0.52 m. (ver Figura 1).

La evacuación de los pasajeros a balastro se realiza con una escalera de emergencia ubicada en una de las cabezas motrices (en el Tren S 102 se encuentra ubicada en la sala de máquinas de la cabeza motriz número dos).

Estas escaleras están compuestas por dos tramos formados por doble viga y 8 peldaños con una longitud aproximada de 3 m y los dos tramos han de ser ensamblados. Los trasbordos a otros trenes en plena vía, se realizan con una pasarela de evacuación (en el Tren de la Serie 102 ubicada en el armario del coche cafetería y en el Tren de la Serie 130 en el coche preferente 03). La pasarela consta de dos partes ensambladas y deslizantes entre sí, la cual en determinados casos se podría utilizar para la Evacuación a Balastro. Tanto la escalera de emergencia

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS TRENES OBJETO DEL ESTUDIO

Características	Tren	
	Serie 102	Serie 130
Ocupación Máxima (Pasajeros)	316	299
Longitud Total (m)	200	184.158
N.º de Remolques	12	11
Composición de los coches		
N.º Coches Club	2	
N.º Coches Preferente	3	3
N.º Coches Cafetería	1	1
N.º Coches Turista	6	7
N.º de plazas para PMR	2	1
Coche Accesible (PMR)	Turista 07	Preferente 03

Figura 1. Ancho de los medios de evacuación en un Coche Turista del Tren de la Serie 102

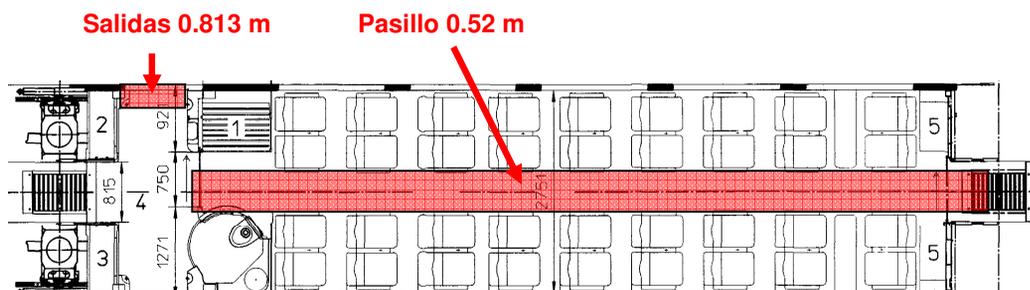


Tabla 2

DISTRIBUCIÓN DE LOS PASAJEROS EN LOS TRENES DE ALTA VELOCIDAD SELECCIONADOS

N.º Coche	Tren S 102		Tren S 130	
	Clase	N.º plazas	Clase	N.º plazas
01	Ext. Club	24	Ext. Pref.	14
02	Club	21	Preferente	26
03	Preferente	26	Preferente	22 + 1 PMR
04	Preferente	26	Cafetería	—
05	Preferente	24	Turista	36
06	Cafetería	—	Turista	36
07	Turista	19 + 2 PMR	Turista	36
08	Turista	36	Turista	36
09	Turista	36	Turista	36
10	Turista	36	Turista	36
11	Turista	36	Ext. Turista	20
12	Ext. Turista	30		

como la pasarela de evacuación tienen una resistencia limitada de a lo sumo dos personas de forma simultánea.

3. SELECCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE EVACUACIÓN

A fin de establecer una selección satisfactoria de los posibles escenarios de evacuación, se consideró que un escenario de evacuación se define por: 1) las características del evento o suceso que produce la emergencia, 2) las condiciones del

Tabla 3

VARIANTES DE LOS ESCENARIOS DE EVACUACIÓN PARA LOS TRENES DE PASAJEROS DE LAS SERIES 102 Y 130

Escenario	Condiciones	Destino de Evacuación	Estrategia
Escenario 1.1	Condiciones básicas	Andén	Auto-rescate
Escenario 1.2	Condiciones básicas	Andén	Procedimiento
Escenario 1.3	Condiciones básicas	Balastro	Auto-rescate
Escenario 1.4	Condiciones básicas	Balastro	Procedimiento
Escenario 2.1	Incendio Coche Extremo Turista	Andén	Auto-rescate
Escenario 2.2	Incendio Coche Extremo Turista	Andén	Procedimiento
Escenario 2.3	Incendio Coche Extremo Turista	Balastro	Auto-rescate
Escenario 2.4	Incendio Coche Extremo Turista	Balastro	Procedimiento
Escenario 3.1	Incendio Coche Cafetería	Andén	Auto-rescate
Escenario 3.2	Incendio Coche Cafetería	Andén	Procedimiento
Escenario 3.3	Incendio Coche Cafetería	Balastro	Auto-rescate
Escenario 3.4	Incendio Coche Cafetería	Balastro	Procedimiento

sistema de evacuación y 3) las estrategias de evacuación. En la Tabla 3 se muestran los escenarios de evacuación considerados.

En los escenarios en que se consideró un evento de incendio en el interior del tren, se simularon dos procesos dinámicos y consecutivos: los movimientos de evacuación de los pasajeros mientras el tren se encontraba operativo y el movimiento de evacuación de los pasajeros hacia un espacio exterior seguro. Se consideraron dos destinos de evacuación: Evacuación a Andén (salida de los pasajeros a través de las salidas disponibles de un costado del tren) y Evacuación a Balastro (salida de los pasajeros directamente a balastro a través de uno o dos medios auxiliares de evacuación). Asimismo se consideraron dos estrategias de evacuación:

- **Auto-rescate.** Los pasajeros se ponen a salvo por sí mismos siguiendo las indicaciones de la tripulación y la señalización de emergencia. En esta estrategia la intervención de la tripulación es mínima.
- **Procedimiento.** La tripulación interviene de forma activa tanto en los movimientos de pre- evacuación (mediante una evacuación secuenciada de los coches próximos al incendio antes de la parada del tren) como durante la evacuación hacia el exterior del vehículo. En los casos de evacuación a balastro, el procedimiento aplicado consistió en la gestión de flujos por el interior del tren hacia las salidas disponibles primando el flujo de pasajeros provenientes de la zona afectada.

4. EL MODELO STEPS

El Modelo de Simulación Computacional empleado “STEPS Versión 3.0” (Simulation of Transient Evacuation and Pedestrian movementS) desarrollado por la compañía Mott McDonald (UK) tiene como propósito simular el factor humano en condiciones normales o de emergencia dentro de diferentes entornos y se puede aplicar a diversos tipos de escenarios [11-13]. STEPS es un modelo de conducta parcial que además de reproducir el movimiento de los

ocupantes hacia las salidas, también reproduce determinados aspectos de la conducta humana en condiciones de la emergencia.

Este software facilita importar dibujos en formato CAD, en el cual la geometría del espacio modelado se añade al plano sobre el que se producirá la evacuación. El plano está dividido en celdas cuadradas con unas dimensiones de 0.4 a 0.5 m en cada lado. La configuración de la geometría de las paredes, particiones, columnas y mobiliario que se encuentran en el plano son interpretadas por STEPS como obstrucciones. Durante la simulación el Modelo calcula la puntuación de cada celda en relación a las salidas de un plano en particular. Los ocupantes se desplazarán a la celda con menor puntuación que no se encuentre ocupada.

5. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO

5.1. Geometría

El Modelo considera el espacio de los trenes a través de un mallado de celdas de 0.50 x 0.50 m que comprenden el dominio computacional a través de las cuales se produce el movimiento de los pasajeros. A fin de acomodar las condiciones de la geometría real en el Modelo, se consideró una celda susceptible de ocupación por parte de los

pasajeros correspondiente a cada una de las salidas convencionales de los trenes. Se consideró la capacidad de las salidas convencionales de los trenes establecida por la NFPA 130 con un flujo de 0.833 personas/s [14]. Por su lado en los escenarios correspondientes a la evacuación directamente a balastro, se procedió a la construcción de las escaleras de emergencia y/o pasarelas de evacuación con una distancia entre pasajeros no inferior a 1.40 m. Se asumió la evacuación de los pasajeros directamente a la zona de la vía. No se consideró como destino de evacuación la zona de la curva con mayor peralte tal y como se muestra en la Figura 2.

5.2. Caracterización de los Pasajeros

Los distintos grupos de población de los pasajeros fueron definidos por el equipo investigador considerando la Normativa Internacional Circ 1033 [15] en la que se establecen una serie de criterios para el modelado de la evacuación en medios de transporte. En la Tabla 4 se muestran las distintas tipologías de pasajeros, sus porcentajes y velocidades de locomoción.

Diversos estudios experimentales han analizado y observado el movimiento y conducta de las personas en condiciones de baja visibilidad [16-17]. En los escenarios en

Figura 2. Destino y altura de evacuación a balastro considerados para las simulaciones

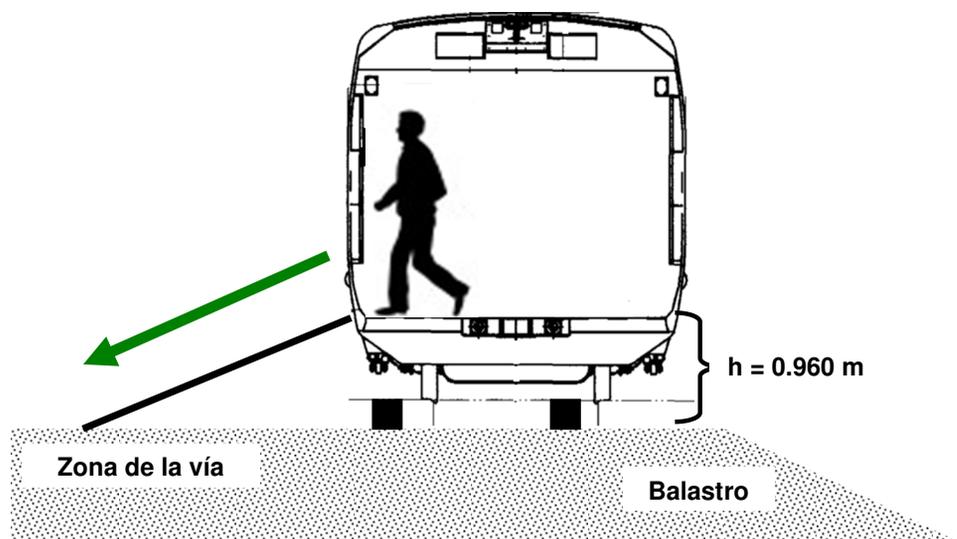


Tabla 4

TIPOLOGÍAS, PORCENTAJE Y VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS OCUPANTES EN EL MODELO

Tipo de pasajero	Porcentaje	Horizontal			Descendente		
		Med.	D.E*	Rango	Med.	D.E*	Rango
Mujer < 30 años	12%	1.24	0.31	0.93-1.55	0.75	0.19	0.56-0.94
Mujer 30-50 años	12%	0.95	0.24	0.71-1.19	0.65	0.16	0.49-0.81
Mujer > 50 años	16%	0.75	0.19	0.56-0.94	0.60	0.15	0.45-0.75
Mujer PMR 1**	10%	0.57	0.14	0.43-0.71	0.45	0.11	0.34-0.56
Hombre < 30 años	12%	1.48	0.37	1.11-1.85	0.86	0.10	0.76-1.07
Hombre 30-50 años	12%	1.30	0.33	0.97-1.62	0.86	0.22	0.64-1.07
Hombre > 50 años	16%	1.12	0.28	0.84-1.40	0.67	0.17	0.50-0.84
Hombre PMR 1**	10%	0.85	0.21	0.64-1.06	0.51	0.13	0.38-0.64
PMR 2**	—	0.69	0.60	0.13-1.29			

* D.E: Desviación Estándar.

** PMR: Personas de Movilidad Reducida.

PMR 1: Pasajeros con dificultades de movimiento.

PMR 2: Pasajeros en silla de ruedas (2 pasajeros en el Tren S 102 y 1 en el Tren S 130).

Fuente: MSC Circ. 1033).

que se consideró la presencia de incendio en el interior del tren (Escenario 2 y Escenario 3), para aquellos pasajeros localizados en el coche foco del incendio, se asignaron velocidades de desplazamiento afectadas (reducidas) a causa de la presencia de humo mediante la asignación de un coeficiente k de 0.5 que afectó las velocidades de desplazamiento implementadas a cada tipología de pasajeros.

Una de las variables que definen la conducta de los pasajeros durante la evacuación, es el tiempo de demora en la respuesta ante la emergencia. Diversos estudios han constatado que, ante una situación de emergencia no se produce una reacción inmediata de las personas y que éstas necesitan tiempo para asimilar la situación antes de iniciar los movimientos hacia las salidas [18-19]. Se asumió que aquellos pasajeros situados en el Coche del Incendio percibieron por sí mismos las manifestaciones del mismo y que los pasajeros situados en los coches adyacentes, se dieron cuenta de la situación a través de la interacción con los pasajeros evacuados de la zona de peligro. De esta forma se consideró que el tiempo de respuesta de los pasajeros respondió a las siguientes fórmulas:

- Tiempo de respuesta del coche foco del incendio:

$$T_{ci} = T_{det}$$

Donde:

T_{det} = Tiempo de detección. Las manifestaciones del incendio son percibidas (30-60 s).

- Tiempo de respuesta del resto de coches adyacentes:

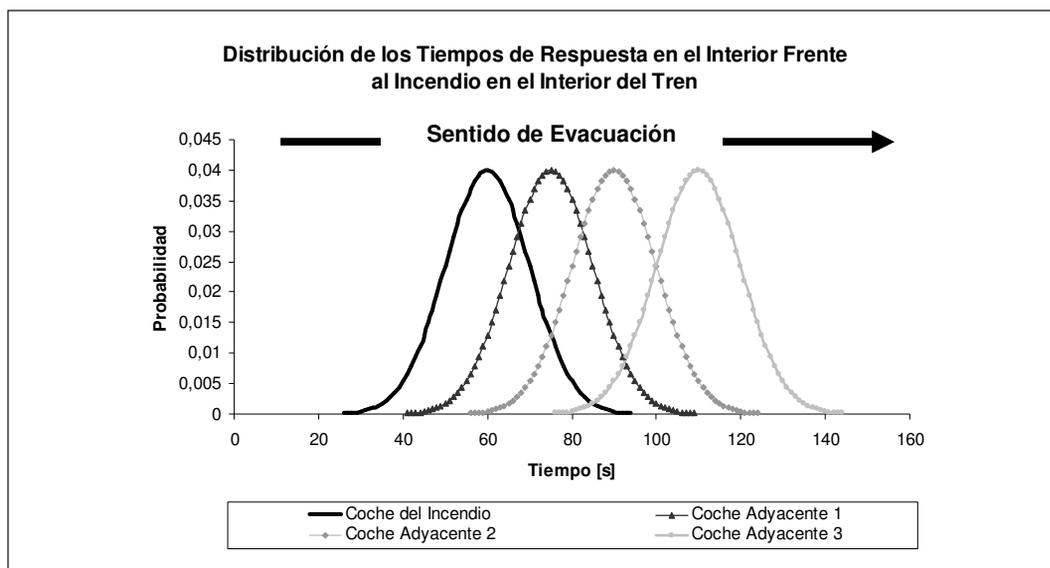
$$T_{ca} = T_{det} + \sum_{i=coche\ 1}^{coche\ n} T_{rec,i}$$

Donde:

T_{rec} = tiempo medio empleado por los pasajeros en llegar al coche adyacente.

Se implantaron en el Modelo tiempos de respuesta en función de la ley de distribución de probabilidad normal tomando como criterio la ubicación respecto al foco del incendio tal y como se muestra en la Figura 3.

En los escenarios en que no se consideró la intervención de los miembros de la tripulación se consideraron los tiempos de respuesta correspondientes al Coche del Incendio y al Coche Adyacente (Escenario

Figura 3. Tiempos de respuesta en el interior del tren en función de la ubicación respecto al incendio

2.1, 2.3, 3.1 y 3.3). Para el resto de escenarios (Escenario 2.2, 2.4, 3.2 y 3.4) se asumió la intervención de la tripulación en la gestión del flujo de pasajeros en sentido opuesto al incendio y los tiempos de respuesta fueron implementados para los cuatro coches más próximos al incendio (ver Figura 3).

En el caso de evacuación del tren hacia el exterior se consideraron dos situaciones que influyeron en el tiempo de respuesta del resto de pasajeros del tren:

- **Aviso de la emergencia una vez detenido el tren** (Evacuación Total). Una vez detenido el tren, los pasajeros fueron informados por el maquinista y/o la tripulación de emergencia y de la necesidad de acometer la evacuación del tren. El tiempo de respuesta fue introducido acorde a la ley de distribución de probabilidad normal con una esperanza matemática de 30 segundos y una desviación estándar de 15 segundos. Este parámetro se corresponde con los Escenarios 1.1, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1 y 3.3.
- **Aviso de la emergencia antes de la detención del tren** (Evacuación Controlada). Los pasajeros fueron informados de la situación a través del sistema de megafonía o por la tripulación, antes de la parada del

tren. En este caso la respuesta de los pasajeros fue simultánea ya que se encontraban preparados para iniciar la evacuación. Este parámetro se corresponde con los Escenarios 1.2, 1.4, 2.2, 2.4, 3.2 y 3.4.

El Modelo empleado permite implementar otras variables de conducta que influyen en las decisiones y acciones durante el proceso de la evacuación. Estas variables de conducta son: conductas colectivas, coeficiente de paciencia y coeficiente de familiaridad. A tales efectos se implementaron en el Modelo grupos de ocupantes PMR (Personas con Movilidad Reducida) asumiendo que realizaron los movimientos de evacuación con la ayuda o asistencia de otro pasajero. Para reproducir las conductas vinculadas a los niveles de ansiedad y urgencia de los pasajeros, el Modelo permite implementar el coeficiente de paciencia que oscila entre 0 y 1. Se asignaron los valores por defecto de 0.5 para aquellos pasajeros que no tuvieron contacto directo con la amenaza. Para aquellas personas provenientes de los coches de pasajeros afectados por el incendio se aplicó un coeficiente de paciencia < 0.5 . Respecto al grado de familiaridad, se asumió que todos los pasajeros tuvieron una idea aproximada de la localización de las salidas del tren. Esta

variable es susceptible de aplicación en entornos y edificios con geometrías complejas con varias rutas de evacuación disponibles.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. Análisis de las Condiciones de Evacuación

En este análisis se identificaron las situaciones de riesgo potencial para los pasajeros determinando las zonas críticas y los condicionantes de los diferentes sistemas de evacuación considerados. Se realizó, asimismo, un análisis comparativo entre los resultados obtenidos bajo la hipótesis del empleo de diferentes estrategias de evacuación.

En los escenarios de incendio se analizaron los datos cuantitativos sobre el tiempo de permanencia de los pasajeros en los coches implicados en el incendio y su tiempo de exposición a los efectos nocivos del mismo. Los resultados obtenidos sobre los movimientos de evacuación en el interior del tren en caso de incendio indicaron que la seguridad de los ocupantes más cercanos al incendio depende en gran medida de la

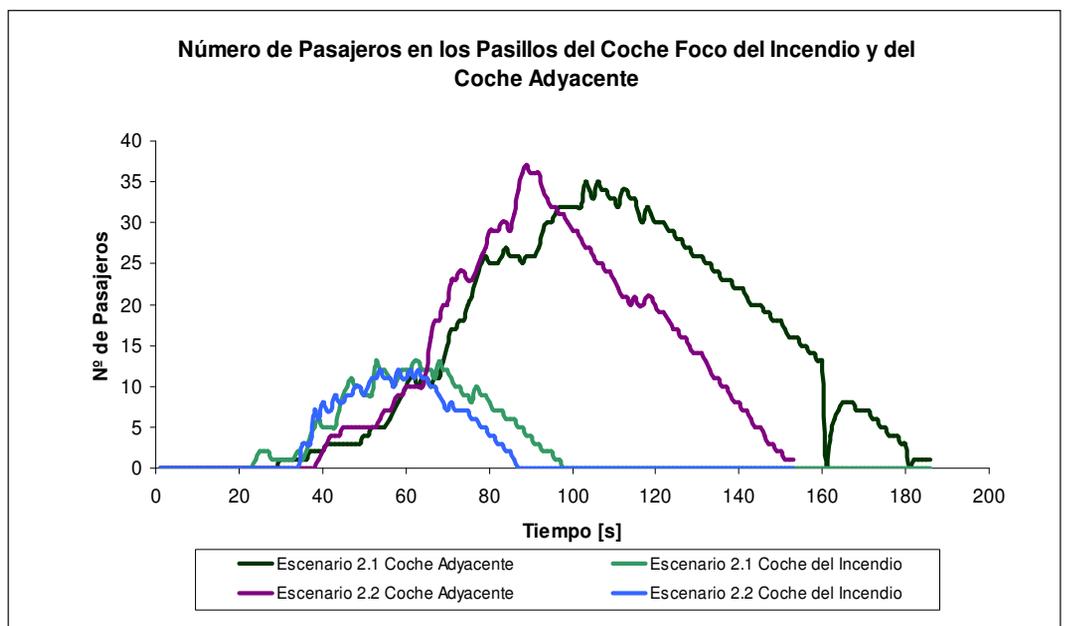
Tabla 5

TIEMPOS DE EVACUACIÓN DE LOS COCHES IMPLICADOS EN EL INCENDIO EN EL COCHE EXTREMO TURISTA

Escenario	Coche del Incendio	Coche Adyacente
Tiempos de Evacuación por el interior del Tren de la Serie 102 (s)		
Escenario 2.1	95	180
Escenario 2.2	55	152
Escenario 3.1	86	159
Escenario 3.2	76	136
Flujo de la Evacuación →		
Tiempos de Evacuación por el interior del Tren de la Serie 130 (s)		
Escenario 2.1	84	113
Escenario 2.2	75	114
Escenario 3.1	67	115
Escenario 3.2	76	112
Flujo de la Evacuación →		

conducta y características de los primeros pasajeros en reaccionar. En el interior de los trenes, el movimiento de los pasajeros se realiza en fila de a uno por los pasillos disponibles en cada uno de los coches de pasajeros. Esto produce un alargamiento de

Figura 4. Número de pasajeros en los pasillos del Coche del Incendio y del Coche Adyacente: Escenario 2.1 y 2.2 incendio en el Coche Extremo Turista



la cola y consecuentemente, en situaciones en que no se produce la intervención de la tripulación, una falta de interacción entre los pasajeros de delante y los pasajeros del final de la cola. Tal y como se muestra en la Tabla 5 los tiempos de evacuación obtenidos para el tren de la Serie 102 indicaron las ventajas de la intervención de la tripulación en la gestión del flujo de pasajeros por el interior del tren en la reducción del tiempo de exposición de los pasajeros los efectos nocivos del incendio.

En estas condiciones, las acciones de los pasajeros de delante determinan extraordinariamente el proceso de evacuación. Al mismo tiempo, si estos pasajeros se detienen, pueden poner en grave peligro la seguridad de los últimos pasajeros cercanos incendio. Como se muestra en la Figura 4, en el Tren de la Serie 102 el avance de los pasajeros fue diferente en ambos escenarios. En el Escenario 2.1 los pasajeros de delante, una vez alcanzado un lugar libre de las manifestaciones nocivas del incendio detuvieron su desplazamiento, aumentando el tiempo de exposición de los últimos pasajeros e incrementando los tiempos de evacuación de los coches implicados en el incendio. Por su lado, en el caso del Escenario 2.2 donde se consideró la intervención de la tripulación en la gestión del flujo de pasajeros por el interior del tren, el tiempo de evacuación fue menor que en el Escenario 2.1, debido a que se permitió la

evacuación de los pasajeros más cercanos al incendio. Los resultados obtenidos demostraron la necesidad de aplicar un procedimiento de gestión del flujo de pasajeros durante el proceso de evacuación.

No obstante, tal y como se muestra en la Tabla 6, en el caso del Tren de la Serie 130, debido a la composición de los coches del tren, la hipótesis de un evento de incendio en el coche cafetería, puede comprometer la seguridad de los pasajeros. Los pasajeros ubicados en el Extremo Preferente contaron con poca distancia para alejarse del incendio (dos coches de pasajeros) y poca superficie disponible. La conducta de los pasajeros generalmente suele ser razonable y son poco probables las conductas desordenadas o de pánico, en estos casos puede requerirse una actuación rápida en los procesos de decisión concernientes a la parada del tren para acometer la evacuación de los pasajeros lo antes posible. [20]. Los resultados mostraron el impacto del número y disponibilidad de las salidas existentes y de las actividades realizadas antes de la detención del tren. Los casos más desfavorables se produjeron en el Escenario 2.1 para ambos trenes, en que no se simuló la intervención de la tripulación y los pasajeros evacuados de la zona del incendio se concentraron en las salidas de los coches más próximos.

Los tiempos de evacuación obtenidos considerando una gestión de la emergencia, tuvieron un impacto favorable en la

Tabla 6

TIEMPOS DE EVACUACIÓN DE LOS COCHES IMPLICADOS EN EL INCENDIO EN EL COCHE CAFETERÍA

Escenario	Coche 08	Coche 07	Coche del Incendio	Coche 05	Coche 04
Tiempos de Evacuación por el interior del Tren de la Serie 102 (s)					
Escenario 3.1	—	133		81	110
Escenario 3.2	180	93		79	112
Escenario 3.3	176	122		91	99
Escenario 3.4	161	108		88	119
Flujos de Evacuación	←			→	
Escenario	Coche 06	Coche 05	Coche del Incendio	Coche 02	Coche 01
Tiempos de Evacuación por el interior del Tren de la Serie 130 (s)					
Escenario 3.1	148	89		97	—
Escenario 3.2	141	93		79	—
Escenario 3.3	133	88		70	—
Escenario 3.4	137	85		78	—
Flujos de Evacuación	←			→	

consecución de evacuación más rápida y efectiva hacia el exterior del tren.

Una estrategia adecuada en la gestión del movimiento de los pasajeros por el interior del tren puede conseguir que, una vez que esté detenido el vehículo, la proporción del

número de pasajeros por salida sea más equitativa minimizando los tiempos de evacuación. En las Figuras 5 y 6 se muestra una comparativa del número de pasajeros por salida y el tiempo de Evacuación a Andén en el caso del Tren de la Serie 130.

Figura 5. Tiempos de Evacuación a Andén del Tren de la Serie 130

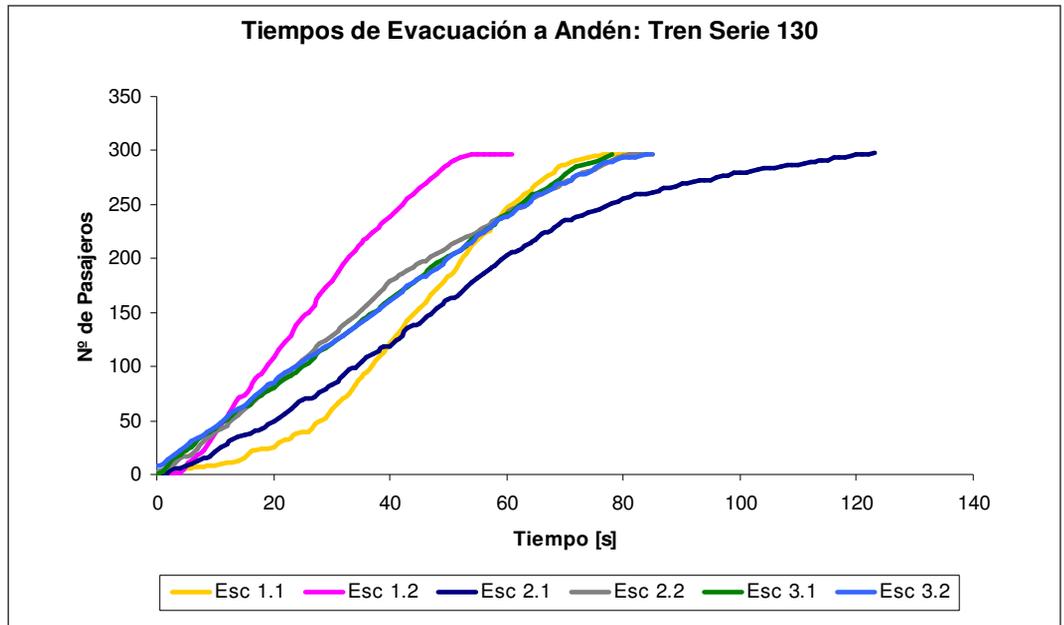


Figura 6. Número de pasajeros por salidas para el Tren de la Serie 130: Evacuación a Andén

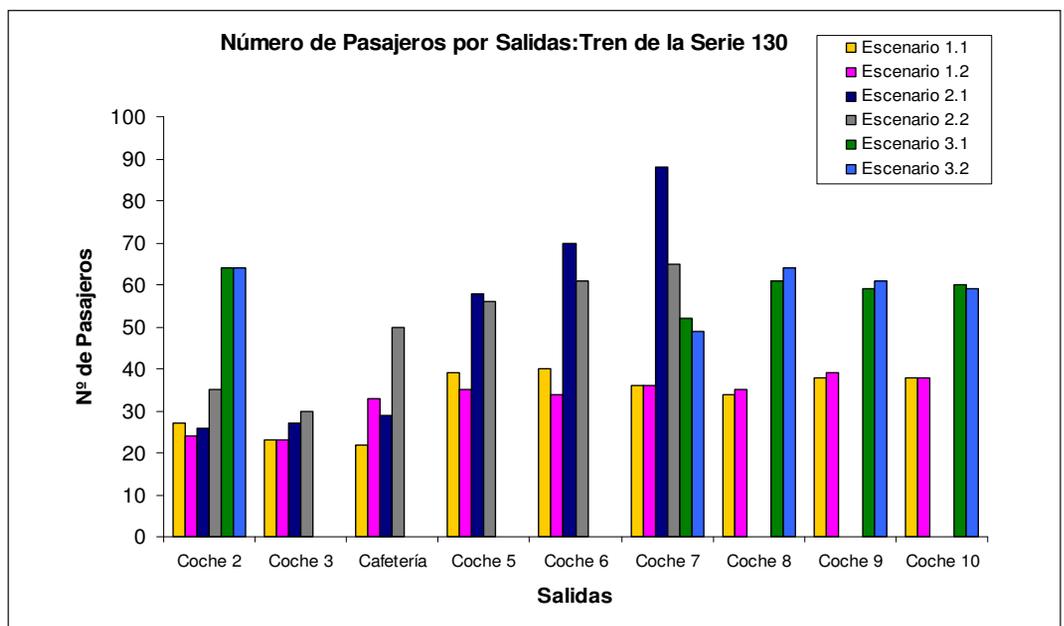


Tabla 7

TIEMPOS DE EVACUACIÓN DE LOS TRENES A BALASTRO

Escenario	Condiciones	N.º de salidas utilizadas	Tiempo de evacuación (s)
Tren de la Serie 102			
1.3	Básicas	1	862
1.4	Básicas	1	834
2.3	Incendio coche Ext. Turista	1	856
2.4	Incendio coche Ext. Turista	1	910
3.3	Incendio coche Cafetería	2	624
3.4	Incendio coche Cafetería	2	617
Tren de la Serie 130			
1.3	Básicas	1	800
1.4	Básicas	1	771
2.3	Incendio coche Ext. Turista	1	738
2.4	Incendio coche Ext. Turista	1	743
3.3	Incendio coche Cafetería	2	582
3.4	Incendio coche Cafetería	2	598

El proceso de evacuación hacia el exterior del tren en los casos de evacuación directamente a balastro estuvo determinado por el número y capacidades limitadas de los elementos auxiliares de evacuación. En los casos de evacuación por un medio auxiliar de evacuación, los tiempos obtenidos fueron muy similares (ver Tabla 7).

Desde el punto de vista cualitativo, en los escenarios en que se consideró incendio en el interior de los trenes, la gestión de flujos asumida por la intervención de los miembros de la tripulación primando el flujo entrante en las salidas de los pasajeros provenientes del extremo del tren en que se encontraba localizado el incendio, no sólo supuso un alejamiento

Figura 7. Comparativa sobre el tiempo de paso y permanencia de pasajeros por el interior Tren de la Serie 130

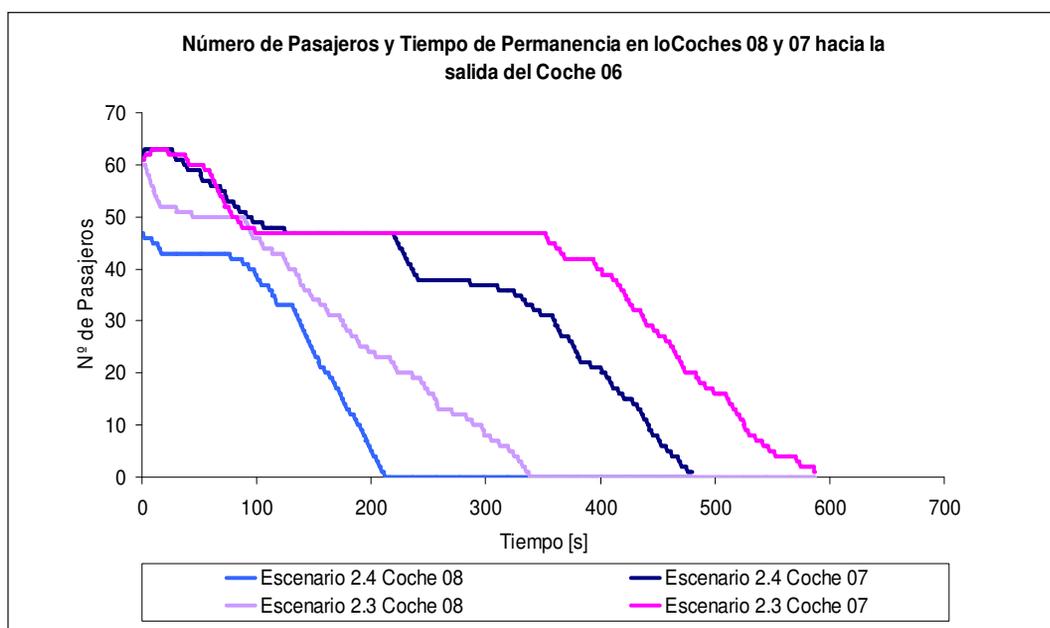
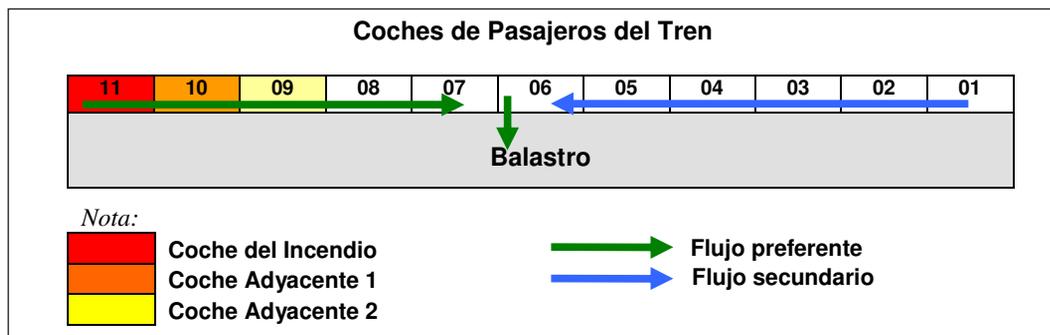


Figura 8. Esquema del Escenario de Evacuación 2.4 en el Tren S 130



más rápido de los pasajeros de la zona de peligro sino que sus movimientos se realizaron en las mejores condiciones y libres de congestiones. En la Figura 8 se muestra un esquema del escenario de evacuación considerado en caso de incendio en el Coche Extremo Turista para el Tren de la Serie 130. Tal y como se muestra en la Figura 7, los resultados obtenidos para el Tren de la Serie 130, en los escenarios en que se consideró un incendio en el Coche Extremo Turista, los tiempos de permanencia en los diferentes coches del tren que conducen hacia la única salida disponible, demostraron la conveniencia de la aplicación del procedimiento primando el flujo entrante de pasajeros provenientes del extremo del tren afectado.

6.2. Cálculo del RSET

Para adecuar los aspectos relacionados con la seguridad de los pasajeros en caso de emergencia se aplican dos conceptos [21, 22]:

1. **ASET** (*Available Safe Egress Time*). El tiempo disponible para la evacuación, viene determinado por las características de la emergencia y, en caso de incendio, el tiempo de sostenibilidad vital.
2. **RSET** (*Required Safe Egress Time*). Es el tiempo empleado para la evacuación de los pasajeros en condiciones de seguridad hacia un espacio exterior seguro. Este tiempo viene determinado por las características del sistema de evacuación, las estrategias empleadas y las características y conducta de los

pasajeros durante el proceso de la evacuación.

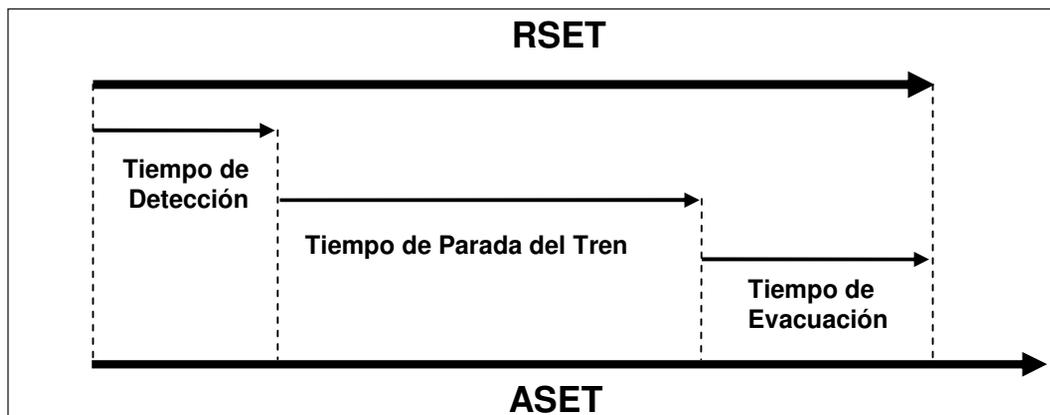
La relación que garantiza la seguridad de los pasajeros en la evacuación es **ASET > RSET**. En la Figura 9 se muestra un esquema de los componentes temporales implicados en el tiempo requerido para la evacuación de los pasajeros en caso de emergencia. A diferencia de otros entornos, tales como en edificios, un componente temporal clave para el cálculo del RSET, es el tiempo necesario para la detención del tren que depende de diversos factores tales como las propias condiciones de la emergencia, el tiempo de respuesta y toma de decisiones del maquinista, las diferentes posibilidades en la parada del tren y zonas adecuadas para hacerlo, etc. El **RSET** es la suma de los siguientes componentes temporales básicos:

$$RSET = T_{det} + T_{par} + T_{evac}$$

Donde:

- T_{det} = tiempo detección.
- T_{par} = tiempo de parada del tren.
- T_{evac} = tiempo que transcurre desde la parada del tren y notificación de la alarma hasta que el último pasajero sale del tren.

Para cada uno de los escenarios se realizaron 100 simulaciones con un total de 2.400 iteraciones (1.200 simulaciones para cada uno de los trenes considerados) que, debido al carácter estocástico de las variables de entrada en el Modelo aportaron diferentes tiempos de evacuación. Para obtener las Funciones de Densidad de Probabilidad de los resultados

Figura 9. Componentes temporales básicos del RSET en trenes de pasajeros

obtenidos y comprobar a qué Ley de Distribución de Probabilidad a las que se someten, se empleó un programa desarrollado por el Equipo Investigador en Microsoft Visual C# 2008 Express Edition sobre tecnología NET Framework 3.5 SP1. Este programa permite introducir los datos de la muestra a partir de un archivo de texto (*.txt) y elegir el nivel de significación deseado del ajuste ($\alpha = 0.1, 0.05, 0.025, 0.01$), se determina si la muestra se ajusta a las distribuciones normal, normal logarítmica, uniforme o a ninguna de ellas. La muestra estadística obtenida sobre los tiempos de evacuación se sometió a la ley de distribución de probabilidad normal cuyo ajuste se realizó mediante el Método K^2 D' Agostino con un

valor de significación de 0.05 que equivale a un nivel de confianza de $\alpha = 0.95$ (95%) que resultó ser el más apropiado para muestras estadísticas superiores a 25 ($n \geq 25$).

En la Tabla 8 se muestran los tiempos totales de Evacuación a Andén obtenidos para los dos trenes objeto de análisis.

Tal y como se muestra en las Figuras 10 y 11 (página siguiente) los resultados indicaron que en caso de incendio en el interior del Tren de la Serie 102 y evacuación de los pasajeros a andén, los tiempos de evacuación con un nivel de confianza del 95 % serían iguales o menores a 4 minutos (240 segundos). El tiempo requerido para la evacuación de los pasajeros varió considerablemente en función de las

Tabla 8

TIEMPOS TOTALES OBTENIDOS EN EL CASO DE EVACUACIÓN A ANDÉN

Tren S 102	Condiciones del sistema de evacuación	Media (s)	Desviación estándar (s)
Escenario 1.1	Condiciones Básicas	111.74	16.86
Escenario 1.2	Condiciones Básicas	53.73	9.52
Escenario 2.1	Incendio Coche Extremo Turista	176.73	17.00
Escenario 2.2	Incendio Coche Extremo Turista	123.78	9.19
Escenario 3.1	Incendio Coche Cafetería	140.51	20.10
Escenario 3.2	Incendio Coche Cafetería	103.08	22.37
Tren S 130	Condiciones del sistema de evacuación	Media (s)	Desviación estándar (s)
Escenario 1.1	Condiciones Básicas	86.34	15.68
Escenario 1.2	Condiciones Básicas	54.78	14.44
Escenario 2.1	Incendio Coche Extremo Turista	120.33	14.92
Escenario 2.2	Incendio Coche Extremo Turista	83.02	13.78
Escenario 3.1	Incendio Coche Cafetería	84.97	14.48
Escenario 3.2	Incendio Coche Cafetería	84.34	14.43

Figura 10. Distribución de probabilidad acumulada sobre los tiempos totales de evacuación para los Escenarios 2.1, 2.2, 3.1 y 3.2

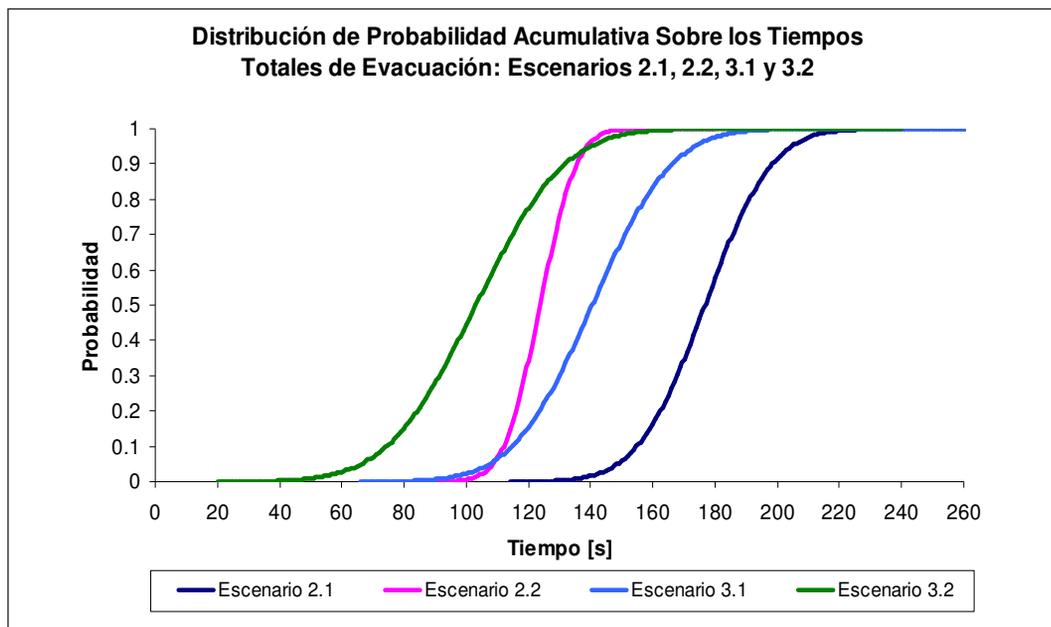
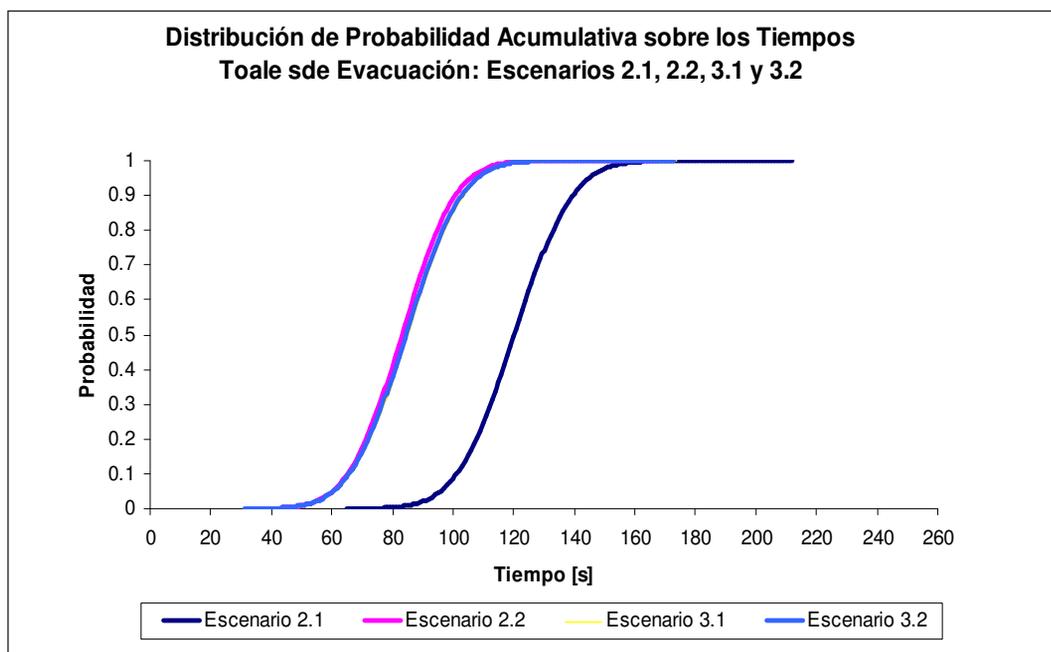


Figura 11. Distribución de probabilidad acumulada sobre los tiempos totales de evacuación para los Escenarios 2.1, 2.2, 3.1 y 3.2



condiciones planteadas en los diferentes escenarios relativos a la gestión y naturaleza de la propia situación de emergencia considerada.

Los resultados obtenidos para el Tren de la Serie 130 indicaron que el caso más desfavorable se produjo en el Escenario 2.1 en que los tiempos totales de evacuación

llegaron hasta los 212 (3 minutos y 31 segundos). Las causas del incremento en los tiempos totales de evacuación en el Escenario 2.1 respondieron a las condiciones del sistema de evacuación en que se encontró disminuido el número de salidas disponibles con un elevado número de pasajeros que optaron por utilizar las salidas de los Coches Adyacentes más próximos al incendio.

Tal y como se muestra en la Tabla 9, los resultados indicaron que en caso de Evacuación a Balastro a través de un medio auxiliar de evacuación para el Tren de la Serie 102 los tiempos obtenidos tuvieron un promedio de 14 minutos y 21 segundos (861 segundos). Para el Tren de la Serie 130, los resultados obtenidos tuvieron un promedio de 13 minutos y 3 segundos (783 segundos).

Las ventajas del empleo de dos medios auxiliares de evacuación en el caso de detención del tren para acometer la evacuación a balastro quedaron bien reflejadas en los resultados. No obstante, es necesario considerar el tiempo requerido para la colocación de ambos elementos auxiliares de evacuación. El proceso de colocación de la escalera se divide en los siguientes componentes temporales:

1. Tiempo de desplazamiento hasta la zona donde se encuentra ubicada la escalera en el tren. En el caso del Tren

de la Serie 102 la escalera de emergencia se encuentra ubicada en la cabeza tractora 2.

2. Tiempo necesario para la liberación de la escalera.
3. Tiempo de transporte de los dos tramos de la escalera hasta la zona deseada.
4. Tiempo de montaje de la escalera.

A fin de obtener una estimación sobre los tiempos necesarios para la ubicación de la escalera de emergencia en el tren de mayor longitud de los trenes analizados (Tren de la Serie 102) se realizaron diversas simulaciones modificando los parámetros de ubicación inicial de la tripulación y el coche de destino para la colocación de la escalera.

Los datos de entrada en el Modelo se describen en la Tabla 10.

Los resultados obtenidos sobre el proceso de colocación de la escalera de emergencia se muestran en las Tabla 11 y 12 (página siguiente).

Tabla 10

INPUTS CONSIDERADOS PARA SIMULAR EL MONTAJE DE LA ESCALERA DE EMERGENCIA

Parámetros	Media	Desviación Estándar
Velocidad de desplazamiento (m/s)	0.63	0.24
Tiempo de liberación de la escalera (s)	30	15
Tiempo de montaje de la escalera	60	30

Tabla 9

TIEMPOS TOTALES OBTENIDOS EN EL CASO DE EVACUACIÓN A BALASTRO

Tren S 102	Condiciones del sistema de evacuación	Media (s)	Desviación estándar (s)
Escenario 1.3	Condiciones Básicas	858.95	17.43
Escenario 1.4	Condiciones Básicas	842.27	17.65
Escenario 2.3	Incendio Coche Extremo Turista	867.54	18.30
Escenario 2.4	Incendio Coche Extremo Turista	878.17	17.68
Escenario 3.3	Incendio Coche Cafetería	621.46	28.54
Escenario 3.4	Incendio Coche Cafetería	637.46	26.36
Tren S 130	Condiciones del sistema de evacuación	Media (s)	Desviación estándar (s)
Escenario 1.3	Condiciones Básicas	796.90	19.92
Escenario 1.4	Condiciones Básicas	778.40	10.41
Escenario 2.3	Incendio Coche Extremo Turista	778.26	13.71
Escenario 2.4	Incendio Coche Extremo Turista	778.95	10.51
Escenario 3.3	Incendio Coche Cafetería	602.36	14.75
Escenario 3.4	Incendio Coche Cafetería	600.79	7.20

Tabla 11

TIEMPOS ESTIMADOS EN LA COLOCACIÓN DE LA ESCALERA: ORIGEN DE LA TRIPULACIÓN EN EL COCHE EXTREMO TURISTA Y COCHE ACCESIBLE CON UN SOLO SUPERVISOR

Tiempo estimado (t_1)		Tiempo estimado (t_2)		Coches de Destino
Origen: Coche Accesible (Coche 07)	Origen: Coche Extremo Turista (Coche 12)	Origen: Coche Accesible (Coche 07)	Origen: Coche Extremo Turista (Coche 12)	
—	12 min 43 seg	—	11 min 24 seg	Coche 4
12 min 59 seg	11 min 24 seg	12 min 45 seg	10 min 42 seg	Coche 5
12 min 12 seg	10 min 56 seg	11 min 10 seg	10 min 34 seg	Coche 6
10 min 56 seg	8 min 23 seg	10 min 35 seg	9 min 02 seg	Coche 7
8 min 50 seg	6 min 28 seg	9 min 20 seg	6 min 18 seg	Coche 8
7 min 36 seg	5 min 21 seg	8 min 51 seg	6 min 07 seg	Coche 9
6 min 25 seg	4 min 24 seg	7 min 03 seg	5 min 36 seg	Coche 10
6 min 02 seg	3 min 47 seg	6 min 51 seg	4 min 12 seg	Coche 11

t_1 : tiempo total que emplea el supervisor en colocar la escalera de emergencia y desalojar el tren por la misma.

t_2 : tiempo total que emplea el supervisor en colocar la escalera de emergencia y sin desalojar el tren.

Tabla 12

TIEMPOS ESTIMADOS EN LA COLOCACIÓN DE LA ESCALERA CON ORIGEN DE 2 MIEMBROS DE LA TRIPULACIÓN EN EL COCHE EXTREMO TURISTA

Tiempo estimado (t_2)	Coches de Destino
Origen del supervisor 1 y 2: Coche Extremo Turista (Coche 12)	
7 min 01 seg	Coche 1
6 min 53 seg	Coche 2
5 min 59 seg	Coche 3
6 min 37 seg	Coche 4
5 min 40 seg	Coche 5
5 min 37seg	Coche 6
4 min 50 seg	Coche 7
4 min 05 seg	Coche 8
4 min 24 seg	Coche 9
3 min 54 seg	Coche 10
3 min 21 seg	Coche 11

t_2 : tiempo total que emplea el supervisor en colocar la escalera de emergencia y sin desalojar el tren.

Los resultados indicaron que los tiempos de colocación de la escalera de emergencia son variables en un rango entre los 3 minutos y 21 segundos y los 12 minutos y 56 segundos. Asimismo, para la colocación de la escalera, resulta necesaria la participación de dos personas o miembros de la tripulación a fin de minimizar al máximo posible el tiempo de traslado de este medio de

evacuación por el interior del tren hasta la zona deseada.

En los casos en que los tiempos de colocación de la escalera de emergencia fueron inferiores al tiempo estimado de parada del tren, el empleo de dos medios de evacuación puede resultar ventajoso. No obstante, en el caso de detención del tren lo antes posible para realizar la Evacuación a Balastro, una respuesta rápida por parte de los miembros del personal en la liberación, traslado y montaje de la escalera de emergencia supondría una estrategia adecuada en la consecución de una salida rápida y en las mejores condiciones de seguridad para los pasajeros. Todo depende del grado de preparación de la tripulación y del tipo de emergencia.

En Evacuación a Andén, para ambos trenes considerados en el Estudio, los tiempos totales de evacuación se encontraron influenciados por las condiciones del sistema de evacuación y por las estrategias adoptadas en el interior del tren. Esta influencia se apreció de forma más significativa en los resultados obtenidos para el Escenario 2.1 siendo el caso más desfavorable con tiempos requeridos para la evacuación con un nivel de confianza del 95% ≤ 3 minutos y 32 segundos (212 segundos). No obstante, en los Escenarios 3.1 y 3.2 el impacto de las condiciones del sistema de evacuación fue mínimo debido a la ubicación del

incendio respecto a la propia composición del Tren de la Serie 130. La relación del número de pasajeros por salida en estas circunstancias no supuso una saturación de las capacidades de los medios de evacuación disponibles.

Por su lado se puede afirmar que la evacuación a balastro, el tiempo necesario para que todos los pasajeros accedan a un espacio exterior seguro se encuentra fuertemente influenciado por las limitadas capacidades y número de medios auxiliares de evacuación disponibles. En el caso de Evacuación a Balastro, la situación más desfavorable se produjo en el Escenario 2.4 (incendio en el coche extremo turista) con tiempos con un nivel de confianza del 95 % ≤ 16 minutos (960 segundos).

7. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en el Modelado de Simulación Computacional de Evacuación en el análisis de las condiciones del sistema de evacuación y la estimación de los tiempos requeridos para salir del tren, se pueden afirmar las siguientes conclusiones:

1. Las limitaciones del espacio disponible en el interior de los trenes son un factor determinante para la seguridad de los pasajeros. Los resultados obtenidos han demostrado que en caso de incendio en el interior del tren, es necesaria la intervención de la tripulación a fin de evitar paradas de pasajeros mediante la evacuación.
2. La gestión del flujo de pasajeros en los movimientos de pre- evacuación tuvieron un impacto positivo en la evacuación de los coches implicados en el incendio y permitieron una distribución adecuada del número de pasajeros por salida.
3. En el caso de Evacuación a Balastro con salida disponible reducida, la Evacuación Controlada considerando el desalojo de los pasajeros más cercanos al incendio reduce el riesgo de exposición de los pasajeros a los efectos del incendio y permite su movimiento en condiciones de seguridad libres de congestiones.
4. Para realizar una evacuación efectiva, es necesario un comportamiento ordenado y supervisado por los miembros de la tripulación. No se pueden permitir conductas competitivas por acceder a las salidas.
5. En los casos en que el tren dispone de varias salidas disponibles, una comunicación de la emergencia previa a la parada del vehículo, permite a los pasajeros estar preparados para acometer la evacuación hacia el exterior minimizando el tiempo necesario de salida del tren. Las señales con mensajes directos y verbales transmitidos por el maquinista y los miembros de la tripulación, resultan esenciales para producir una respuesta apropiada.
6. Las limitaciones del número y capacidades de los medios auxiliares de evacuación determinaron extraordinariamente los tiempos totales de evacuación a balastro. Ante estas circunstancias se plantean varias soluciones:
 - El empleo de medios auxiliares de evacuación más resistentes que permitan el paso de más de dos personas de forma simultánea a fin de incrementar el flujo de pasajeros durante el proceso de evacuación.
 - La ubicación de dos escaleras de emergencia. Una en cada cabeza motriz del tren a fin de garantizar la disponibilidad de al menos un medio auxiliar de evacuación. En muchos casos la ubicación de un segundo medio auxiliar de evacuación es necesaria por ejemplo en el caso de incendio en el coche cafetería.
 - El empleo de más de un medio auxiliar de evacuación debe contribuir a la optimización de los tiempos de evacuación.
 - Para la colocación de los medios auxiliares de evacuación es necesario tener en cuenta: la propia situación de emergencia, el número de pasajeros por salida y además el tiempo empleado en la liberación, traslado, y montaje.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Secretaría de Estado e Infraestructuras y Planificación del Ministerio de Fomento por el apoyo y la colaboración para la realización del presente Estudio al amparo de la

Convocatoria para el año 2008, de las Subvenciones para la realización de estudios y acciones de difusión relacionados con el transporte, sus infraestructuras, y demás competencias del Ministerio de Fomento (ORDEN FOM/2219/2008, de 22 de julio) publicada en el BOE n.º 182 del 29 de julio de 2008.

REFERENCIAS

- [1] CAPOTE, J.; ALVEAR, D.; ABREU, O. y CUESTA, A. (2008). "Análisis de los parámetros de entrada en el Modelado de Simulación Computacional de Evacuación", Montajes e Instalaciones, n.º 424, pp. 96-97, febrero.
- [2] GWYNNE, S. y GALEA, E.R. (2004). "A Review of Methodologies and Critical Appraisal of Computer Models Used in the Simulation of Evacuation from the built Environment, Bethesda, MD: Society of Fire Protection Engineers.
- [3] CAPOTE, J. A., *et al.* (2009). "Stochastic Egress Model for Passenger trains", Advanced Research Workshop Fire Protection and Life Safety in Buildings and Transportation Systems, Santander, España.
- [4] CAPOTE, J. A., *et al.* (2008). "Evacuation modelling of fire scenarios in passenger trains", 4th Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008, Wuppertal, Germany 2008. In press.
- [5] CAPOTE, J. A., *et al.* (2009). "An Evacuation Simulation Method for High Speed Passenger Trains", 4th International Symposium Human Behaviour in Fire 2009, Cambridge, UK.
- [6] MOTT, MACDONALD. "STEPS Simulation of Transient and Pedestrian movements User Manual," unpublished, available with egress model from Mott MacDonald.
- [7] GWYNNE, S. M. y KULIGOWSKI, E. D. "Application Modes of Egress Simulation" 4th International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, pre print.
- [8] KULIGOWSKI, E. D. (2005). "Review of 28 Egress Models" NIST SP 1032; January, (National Institute of Standards and Technology), Workshop on Building Occupant Movement During Fire Emergencies Proceeding, pp. 68-90.
- [9] CAPOTE, J.; ALVEAR, D.; ABREU, O. y CUESTA, A. (2008). "Ventajas y Limitaciones del MSCE", Cuadernos de Seguridad, n.º 221, pp. 64-70, marzo.
- [10] CAPOTE, J. (2006). "Estudio de las Condiciones de evacuación en caso de Emergencia en una Estación de Transporte Masivo de Pasajeros con el Empleo del Modelado y Simulación Computacional. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. ISBN: 84-8102-982-3.
- [11] HOFMAN, N. A. y HENSON, D. A. (1997). "Simulating Transient Evacuations in Stations," Mott MacDonald Group, Presented at the APTA Rapid Transit Conference, Washington DC, USA, june.
- [12] HOFFMAN, N. A. y HENSON, D. A. (1997). "Simulating Emergency Evacuation of a Crush Loaded Train in a Tunnel. In 3rd International Conference on Safety in Road and Rail Tunnels Nice, Francia.
- [13] WALL, J. M. y WATERSON, N. P. "Predicting Evacuation Times-A comparison of the STEPS Simulation Approach With NFPA 130", Mott MacDonald Limited, St. Anne House, Wellesley Road, Croydon CR 2UL, Submitted to Fire Command Studies.
- [14] "NFPA 130 (2007). "Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems", National Fire Protection Association, NFPA; 2007 Edition.
- [15] MSC/CIR. (2002). 1033, Interim Guidelines for Evacuation Analyses for New and Existing Passenger Ships, (IMO) International Maritime Organization.
- [16] JIM, T. y YAMADA, T. (1989). "Experimental Study of Human Behaviour in Smoke-Filled Corridors", Fire Safety Science-Proceedings of the Second International Symposium, Hemisphere Publishing Corp., Washington, DC, pp. 511-519.
- [17] PARK, J. H.; KIM, H.; WHANG, J.; PARK, J. y LEE, D. (2005). Development of an Agent-based Behaviour Module for Evacuation

- Models-Focused on the behaviours in the Dark”, Pedestrian and Evacuation Dynamics.
- [18] BEMTHORN, L. y FRANZTICH, H. (1999). Fire Alarm in a Public Buildings: How do People Evaluate Information and Choose an Evacuation Exit? Fire and Materials, vol. 23, N.º 6, pp. 311-315.
- [19] GWYNNE, S.; GALEA, E. R. y LAWRENCE, P. J. (2006). The Introduction of Social Adaptation within Evacuation Modeling. Fire and Materials; 30: 285-309.
- [20] GALEA, E.R. y GWYNNE, S. (2000). Evacuation an overturned smoke filled rail carriage, London. Fire and Materials, vol. 24, Issue 6, pp. 291-302.
- [21] AVERILL, J. D.; RENEKE, P. y PEACOCK, R. D. “Required Safe Egress Time: Data and Modeling” 7th International Conference on Performance-Based and Fire Safety Desing Methods (In print).
- [22] BABRAUSKAS, V.; FLEMING, J. M. y RUSELL, B. D. (2009). “RSET/ASET, A Flawed Concept for Fire Safety Assessment”, 11th International Conference and Exhibition Fire and Materials 2009, San Francisco, USA.

Plan de Ordenación de Tráfico y Movilidad Ciudadana del Ayuntamiento de Béjar^(*)

Ayuntamiento de Béjar
SALAMANCA

RESUMEN: El Plan de Ordenación del Tráfico y Movilidad Ciudadana que se presenta en este documento tiene como ámbito de estudio el casco urbano de Béjar.

El casco urbano, lo que fue el recinto interior a las murallas que es el actual Recinto Histórico, tiene una trama viaria extremadamente angosta, con calles largas, estrechas y con fuertes pendientes en dirección transversal al eje principal de expansión, generando una ciudad alargada, con problemas de comunicaciones transversales debidos a dichas pendientes y escaso viario.

Este estudio pretende una serie de objetivos básicos y que están encaminados al inicio de un Plan de Movilidad Sostenible.

Por una parte se analiza la problemática actual de la ciudad a nivel sectorial, proponiendo soluciones a corto y medio plazo.

Pero tal vez la parte más fundamental de este documento, es iniciar las estrategias de movilidad mediante soluciones integrales y que se apoyan fundamentalmente en potenciar medios de transporte no basados en el vehículo privado e incrementar la seguridad vial.

Es labor de las Administraciones el informar y sensibilizar a los usuarios en las políticas en materia de movilidad sostenible con el fin de que puedan tomar una decisión informada de todos los temas que atañen a los sistemas de transporte y seguridad en la red viaria.

Las propuestas de actuaciones que se reflejan en este documento podrán ejecutarse a medio plazo, pero siempre teniendo como año horizonte el año 2015.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a un resumen del Estudio del Plan de Ordenación de Tráfico y Movilidad Ciudadana del Ayuntamiento de Béjar, realizado durante el año 2009 y subvencionado por el Ministerio de Fomento.

El Estudio ha sido realizado por el Ayuntamiento de Béjar con la participación de SICE como empresa consultora.

I.1. Objetivos

Un Estudio de Tráfico y Movilidad plantea dos tipos de objetivos. Unos objetivos GENERALES correspondientes a la determinación del diagnóstico general y particular sobre la situación de los temas de

estudio y unos objetivos PARTICULARES que culminarán con la definición de las estrategias y la propuesta de alternativas en ámbitos sectoriales concretos.

Básicamente, esta metodología define tres etapas dentro del estudio.

Una primera donde se revisa y concreta el alcance del estudio, definiendo mediante reuniones de equipo la metodología exacta para los análisis sectoriales, recopilando la totalidad de documentación existente y estudios previos.

Una segunda fase donde se recogen y analizan la totalidad de datos para cada uno de los sectores estudiados, realizando un

^(*) El artículo corresponde al resumen del proyecto elaborado en el marco de las subvenciones para la realización de estudios y acciones de difusión relacionados con el transporte, sus infraestructuras y demás competencias del Ministerio de Fomento (Orden FOM/2219/2008, de 22 de julio).

diagnóstico del estado actual y problemas detectados.

Por último y tras definir las estrategias y estudiar las alternativas, se analizará la red viaria en conjunto proponiendo las actuaciones que se consideren necesarias.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El plan de movilidad y ordenación del tráfico urbano que se describe en este documento tiene como ámbito de estudio el casco urbano de Béjar.

Las características topográficas donde se encuentra ubicada la ciudad y su crecimiento longitudinal, identifican claramente unas situaciones que condicionan su trama urbana, así como la accesibilidad entre distintas zonas de la ciudad.

Con respecto a trama urbana y accesibilidad, se pueden distinguir tres zonas en la ciudad:

- Desde la Calle Libertad hacia el Este de la ciudad (zona Corredera y Los Praos). Presenta una trama viaria que permite una fácil accesibilidad tanto en el eje Este-Oeste como en el eje Norte-Sur. La conexión de ésta zona con el viario de acceso-salida de la ciudad (N-630 y carretera de Ciudad Rodrigo) también es fácilmente accesible.
- La zona de la Calle Mayor corresponde a la zona urbana delimitada por las Calles Colón y Ronda de Navarra. Son estas dos vías casi exclusivamente, las que distribuyen el tráfico en esta zona

en el eje Este-Oeste. En el eje Norte-Sur, la principal calle de conexión es la Calle 28 de Septiembre y en menor grado, por las características del viario, la Plaza Mayor.

- La última zona corresponde a la zona de la Plaza Mayor y el barrio de La Antigua. Esta es la zona más conflictiva con respecto al viario existente, que se reduce a la Ronda de Viriato y a la Calle Rodríguez Vidal.

3. DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Población

La evolución de la población en Béjar desde el año 2000, ha ido sufriendo un descenso, aunque no muy acusado, cifrándose el número de habitantes censados en el año 2008 en 15.111.

Desde el año 2000 al 2006, se ha ido produciendo una disminución en la población (-4,9%), que en los dos últimos años parece que la situación se está invirtiendo (+1%). (Tabla 1).

3.2. Parque de vehículos

El parque de vehículos que en el año 2008 estaba censado en el Municipio de Béjar, era de 9.745.

Desde el año 2005 hasta el año 2008, el parque de vehículos en la ciudad de Béjar, se ha incrementado en un 8,12%.

Tabla 1

DATOS DEMOGRÁFICOS DE BÉJAR

Año	Datos habitantes			Variación respecto al año 2000		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
2000	15.690	7.435	8.255	—	—	—
2001	15.575	7.367	8.208	-0,74	-0,92	-0,57
2002	15.342	7.243	8.099	-2,27	-2,56	-1,93
2003	15.228	7.179	8.049	-3,03	-3,57	-2,56
2004	15.102	7.136	7.966	-3,89	-4,19	-3,63
2005	15.063	7.159	7.904	-4,16	-3,86	-4,44
2006	14.948	7.111	7.837	-4,96	-4,56	-5,33
2007	15.016	7.125	7.891	-4,49	-4,35	-4,61
2008	15.110	7.188	7.922	-3,84	-3,44	-4,20

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

La evolución del parque por tipo de vehículo y el incremento porcentual desde el año 2005 hasta el 2008, ha sido el siguiente:

Tabla 2
EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS
EN BÉJAR

Tipo vehículo	2005	2006	2007	2008
Turismos	7.128	7.279	7.388	7.604
Autobuses	9	10	10	10
Camiones	857	895	927	961
Tractores	74	92	109	119
Remolques	44	45	48	51
Motos	520	547	563	594
Ciclomotores	381	385	396	406
TOTAL	9.013	9.253	9.441	9.745

Fuente: Ayuntamiento de Béjar.

La relación entre la población y el parque de vehículos, es el grado de motorización que mide en el número de vehículos por cada 1.000 habitantes. En este aspecto, la media de todo el territorio español es de 675 vehículos por cada 1.000 habitantes. Para el año 2007, Béjar tenía un grado de motorización de 629 vehículos.

Este indicativo, conjuntamente con la evolución de la población y la evolución del parque de vehículos, da una visión clara de la demanda de la red viaria prevista a un año horizonte y por lo tanto de la necesidad de adecuar la oferta viaria a esta demanda, intentando anticiparse a los posibles

Tabla 3
PREVISIÓN EVOLUCIÓN AL AÑO 2015

Año	Población	Parque vehículos	Grado motorización
2006	14.948	9.253	619
2007	15.016	9.441	629
2008	15.110	9.745	645
2009	15.186	9.998	658
2010	15.261	10.258	672
2011	15.338	10.525	686
2012	15.414	10.799	701
2013	15.492	11.079	715
2014	15.569	11.368	730
2015	15.647	11.663	745

Incremento medio anual de población 0,5%.

Incremento medio anual del parque vehículos 2,6%.

problemas de circulación y estacionamiento que tendrán lugar en cuanto la capacidad viaria sea sobrepasada por la demanda.

Si se considera la evolución de la población y del parque de vehículos desde el año 2005 al 2008 y se extrapolan los valores medios de crecimiento anual al año 2015, los resultados obtenidos se reflejan en la Tabla 3.

3.3. Seguridad vial

En los últimos años, la seguridad vial ha sido objeto preferente de las Administraciones, elaborando políticas de acción para fomentarla y prevenir la siniestralidad. Esta política ha tenido resultados positivos, ya que a nivel nacional, el número de accidentes con víctimas en zona urbana ha descendido un 12% desde el año 2000.

En el caso de Béjar, la evolución de accidentes es contraria a la tendencia nacional. En los últimos 9 años el número de accidentes se ha incrementado en un 63%, siendo el año 2008 el que presenta mayor número de accidentes desde el año 2000.

Los principales problemas de seguridad vial detectados, han sido los siguientes:

— SEGURIDAD PEATONAL

- Falta señalización vertical en pasos de peatones no semaforizados.
- Falta señalización luminosa en pasos de peatones para seguridad nocturna.
- Ubicación de pasos de peatones en lugares con poca visibilidad tanto del peatón como del conductor.
- Cruce de calzada de peatones por sitios inadecuados.
- Zonas de viario principal sin pasos de peatones, en especial el tramo de Obispo Zarranz.
- Exceso de velocidad de vehículos en Carretera de Ciudad Rodrigo (entrada hacia Calle del Recreo) y Obispo Zarranz (sentido Carretera de Salamanca).

— SEGURIDAD VEHICULAR

- Exceso de velocidad de vehículos en Carretera de Ciudad Rodrigo (entrada

hacia Calle del Recreo) y Obispo Zarranz (sentido Carretera de Salamanca).

- Intersecciones con muy poca visibilidad que hacen al conductor tener que acceder al interior de la intersección para poder comprobar si pueden realizar la maniobra correctamente.

3.4. Red viaria

La red viaria de Béjar tiene unas particularidades por su entramado y orografía que hacen muy conflictiva la circulación.

Con respecto al **viario principal**, hay que hacer una clara distinción entre la zona este de la ciudad (La Corredera y Los Praos) y la parte más antigua (Calle Mayor, Plaza Mayor y Barrio de La Antigua).

En la parte Este, el entramado viario permite tener conexiones tanto longitudinales como transversales, manteniendo una gran accesibilidad en todo el entorno a través de viales con capacidades adecuadas al tráfico existente.

En la **zona de la Calle Mayor**, las características del viario permiten un conjunto de calles principales que es perimetral a toda esta zona de la ciudad, teniendo que mantener dobles sentidos de circulación en prácticamente todo este viario para no perder accesibilidad entre zonas (28 de Septiembre, Ronda de Navarra y Calle Colón).

Aunque este viario se denomine como principal, realmente se está utilizando un viario local para mantener niveles de accesibilidad y de intensidad no aptos para este tipo de viario.

La zona de la **Plaza Mayor y el Barrio de la Antigua**, presenta características similares en el viario a la zona de la Calle Mayor. El viario es estrecho y realmente no existe un itinerario principal con continuidad suficiente, por lo que parte del viario local debe asumir las funcionalidades de principal.

La circulación actual permite todavía mantener los sentidos de circulación existentes, optando por una mayor accesibilidad en contra de una circulación más incómoda, no solamente a los vehículos sino también a peatones debido a la anchura de aceras.

3.4.1. Problemática detectada en la red viaria

La problemática existente en la actualidad en la ciudad de Béjar con respecto a la red viaria, se puede considerar desde dos puntos de vista:

- Problemática asociada a la seguridad viaria.
- Problemática asociada a la falta de capacidad.

Y que se concreta en los siguientes puntos conflictivos:

- Problemas generalizados a las entradas y salidas de los colegios, con aglomeración de vehículos estacionados ilegalmente que provocan retenciones e incluso llegan a cortar algún sentido de circulación de ciertas vías. En este aspecto, las zonas más problemáticas se localizan en Calle Ronda de Navarra y Calle Colón.
- Acumulación de vehículos que en ocasiones genera retenciones, en la intersección de Libertad con 28 de Septiembre, que puede llegar a repercutir en la Plaza de España. Este hecho es debido a tres condicionantes:
 - Falta de visibilidad en la intersección.
 - Exceso de movimientos permitidos en la intersección.
 - Paso de peatones en el cruce con Plaza de España.
- En el cruce Ctra. Salamanca con Sierra de Francia, existen también problemas en el movimiento de giro izquierda desde la Ctra. Salamanca hacia Sierra de Francia. La falta de espacio de acumulación para los vehículos que realizan este movimiento, dificulta o incluso retiene el movimiento frontal hacia Obispo Arranz.
- En el cruce de la Calle Recreo con Calle Sierra de Francia, existen problemas puntuales de acumulación debido al sistema de preferencias, que dificulta los movimientos con mayor demanda como son el giro a izquierda desde Recreo hacia Sierra de Francia y el movimiento a la derecha de Sierra de Francia hacia Recreo.

- La Calle de las Armas aunque tenga doble sentido de circulación, solamente es posible el paso de un vehículo, produciéndose maniobras de marcha atrás que repercuten, tanto en acumulación como en seguridad, a la zona de entrada de esta vía desde la Plaza Mayor.

3.5. Estacionamiento

Para el conjunto del casco urbano de Béjar, la oferta de plazas de estacionamiento en superficie es de 2.533, lo que representa que un 33% con respecto al parque de turismos censados en Béjar. Con una rotación media de 2,5 vehículos por plaza, la oferta potencial es de 6.332 plazas.

La media de ocupación diaria de plazas de estacionamiento para el conjunto de la ciudad, se sitúa en un 77%, lo que equivale a 582 plazas libres como media diaria.

Con respecto al estacionamiento ilegal, para el conjunto de la ciudad y horas del día, se han contabilizado un total de 781 aparcamientos prohibidos, lo que representa que un 30% de la demanda de estacionamiento se realiza incorrectamente. Este dato no significa que exista un déficit de aparcamiento igual al del número de estacionamientos ilegales, ya que muchos de éstos se realizan existiendo plazas libres en las proximidades.

A nivel más individualizado, la zona de la ciudad con menor problema de estacionamiento corresponde a la zona este (sector 1), limitada por la Calle Recreo, Obispo Zarranz y Calle Sierra de Francia. En esta zona, el máximo grado de ocupación que se ha registrado es de un 75%. El aparcamiento residencial tampoco presenta problemas, ya que el grado de ocupación de plazas de estacionamiento es del 76%.

La zona Oeste (sector 4) de la ciudad (desde Plaza Mayor al Parque de la Antigua), no presenta problemas de estacionamiento entre las 8 a las 20 horas, con ocupaciones máximas de un 75%. El problema de esta zona corresponde al aparcamiento residencial, con un grado de ocupación del 90%. Para obtener un grado aceptable de ocupación de un 80%, serían necesarias un total de 45 plazas para residentes.

Los dos sectores centrales de la ciudad, son los que mayor problema de estacionamiento tienen actualmente. En el sector 2 (viario existente entre Carretera de Salamanca, Calle Libertad, Travesía de la Cruz y Filiberto Villalobos), desde las 9 hasta las 14 horas y desde las 18 hasta las 20 horas, los grados de ocupación sobrepasan el 80%, llegando a un máximo grado del 90%. El estacionamiento residencial también presenta problemas, alcanzando ocupaciones de 85%. Para obtener un grado aceptable de ocupación máxima de un 80%, serían necesarias un total de 100 plazas adicionales.

El sector 3 (viario existente entre Calle Olivillas, Ronda de Navarra, 28 de Septiembre y Plaza Mayor), también presenta problemas de plazas de estacionamiento, tanto en horario comercial como para residentes. Es a partir de las 11 horas, cuando los grados de ocupación se sitúan por encima del 80%, llegándose a máximos del 94%. Las plazas de aparcamiento para los residentes, se encuentran ocupadas en un 92%. Para obtener un grado aceptable de ocupación máxima de un 80%, serían necesarias un total de 80 plazas adicionales.

Como diagnóstico general sobre el estacionamiento en la ciudad de Béjar, existen problemas de estacionamiento en gran parte de la ciudad y a lo largo del día. El previsible aumento de la motorización hace pensar que este problema irá en aumento a medio plazo. (Tabla 4).

Tabla 4

PROBLEMÁTICA POR SECTORES

Sector	Ocup. media	Ocup. máxima	Ocup. residentes	Necesidad plazas para ocup. máxima 80%
Sector 1 (zona Este)	70%	75%	76%	0
Sector 2 (Zona centro-sur)	79%	90%	85%	100
Sector 3 (Zona centro-norte)	85%	94%	92%	80
Sector 4 (Zona Oeste)	63%	84%	90%	45

3.6. Carga y descarga

Se han inventariado un total de 11 reservas para operaciones de carga y descarga con un total de 30 plazas reservadas, lo que equivale a una media cercana a tres plazas de reserva por cada zona de carga y descarga.

Los vehículos que realizan esta operación son en su mayor parte vehículos de pequeño tamaño (furgonetas) que podría realizar la carga y descarga en tiempos menores a una hora, por lo que cada plaza inventariada podría tener hasta 8 rotaciones (teniendo en cuenta el horario laboral), por lo que potencialmente el número de plazas de carga y descarga correspondería a 240 plazas.

Destacar que la mayor concentración de zonas reservadas se sitúa en la zona de la Corredera y Los Praos, no existiendo zonas de carga y descarga en la mitad Oeste de la ciudad.

Del total de plazas inventariadas, la utilización de éstas por vehículos de carga y descarga es mínima. Únicamente la situada en la Calle Gerona y sólo durante una hora en el transcurso del día, estaba totalmente utilizada por vehículos de carga y descarga.

En el resto de las zonas reservadas analizadas, la utilización es mayor por parte de vehículos privados que por vehículos de carga y descarga (56% de vehículos estacionados están de forma ilegal).

Con respecto a la duración de vehículos que efectúan carga y descarga, el 64% de los inventariados, la operación dura menos de una hora.

En la zona oeste de la ciudad es donde mayor aparcamiento ilegal se produce por carga y descarga debido principalmente a la falta de zonas reservadas para tal fin. Sería necesario incrementar en 20 plazas reservadas para carga y descarga esta zona de la ciudad.

A nivel informativo para el usuario, las zonas de carga y descarga pueden mejorarse en cuanto a señalización horizontal y horario de la reserva.

3.7. Transporte público urbano

El transporte público urbano está formado por una única línea cuyos itinerarios varían para poder ofrecer mayor cobertura. La

frecuencia media de paso es de 60 minutos por aquel viario que se recorre en todos los itinerarios existentes, sin embargo existen zonas de la ciudad en las que la frecuencia de paso es mayor y además no de forma continuada.

Esta variedad de itinerarios pueden ser conocidos por usuarios habituales pero también es un freno para el uso del transporte público en usuarios no habituales.

La información que se da en las paradas a los usuarios es inexistente, desconociéndose los horarios, itinerarios, frecuencias y horario de servicio

La mayoría de las paradas no están indicadas como tales mediante señalización vertical que las identifique y en su mayor parte no disponen de marquesinas para resguardo de los usuarios.

El parque de vehículos está compuesto de dos autobuses de diferentes capacidades. Ambos vehículos son antiguos y no están adaptados a personas de movilidad reducida.

La ocupación media diaria por autobús es de 6 personas. La ocupación máxima detectada ha sido de 23 pasajeros.

El grado de utilización del transporte público en la época del año que se realizó el estudio (septiembre) fue del 3% de la población, transportando diariamente a una media de 360 viajeros.

Las líneas directrices para tener una movilidad sostenible, consisten en diversificar los desplazamientos en los distintos medios de transporte existentes. En el caso de Béjar y tal como está planificado el transporte público, no será posible esta diversificación en la movilidad, incrementándose paulatinamente los viajes realizados en transporte privado.

3.8. Zonas peatonales

Existe un viario que une la Plaza de España con la Plaza Mayor que puede ser considerado como peatonal aunque la utilización es mixta en cuanto a peatón y vehículos se refiere.

A ciertas horas del día se restringe la circulación vehicular mediante señalización vertical portátil.

4. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

En este capítulo se realizarán una serie de propuestas de actuación para todos aquellos aspectos que la diagnosis de la situación actual ha detectado como conflictivos o mejorables

La situación actual de la ciudad no presenta una problemática que requiera actuaciones inmediatas, por lo que las propuestas que se realizan en este documento y si son consideradas como efectivas y viables, podrán ejecutarse a medio plazo, pero siempre teniendo como año horizonte el 2015.

4.1. Red viaria

4.1.1. Control de velocidad basado en espiras de detección y semáforo de adecuación de la velocidad

Las ubicaciones que se proponen para este sistema de control de la velocidad son las siguientes:

- **Entrada a la ciudad por Obispo Zarranz.**
- **Entrada a la ciudad por la Carretera de Ciudad Rodrigo.**

4.1.2. Paso de peatones elevados

Las ubicaciones propuestas para los pasos de peatones elevados, son las siguientes:

- **Calle Obispo Zarranz:**
Se propone la ubicación de pasos de peatones con calzada elevada cada 100 o 150 metros en sus 300 metros iniciales.
- **Carretera de Salamanca:**
Se proponen ubicar dos pasos de peatones elevados en las proximidades de la Estación de Autobuses y cruce con la carretera de Candelario.
- **Calle Colón:**
Los pasos de peatones elevados que se proponen en esta vía son cinco. El primero situado a la altura de trasera de Colón, el siguiente en las

proximidades del cruce con la calle Olivillas, el tercero en las cercanías de las escaleras de subida al murallón, el cuarto a la altura del cruce con Ramón y Cajal y por último en las proximidades al cruce con Plaza de España.

- **Calle Libertad:**

También una de las más transitadas de la ciudad, se propone la ubicación de un paso de peatones elevado en las cercanías con el cruce de 28 de Septiembre.

- **Calle 28 de septiembre:**

La ubicación del paso de peatones elevado correspondería a las cercanías de ésta calle con la de la Libertad.

- **Calle Zúñiga Rodríguez:**

En esta vía irían situados dos pasos de peatones elevados, situados aproximadamente a un tercio y dos tercios de la longitud total de la calle.

- **Calle Ronda de Viriato:**

Se propone la ubicación de pasos elevados en aquellos lugares en que ya existen pasos de peatones.

Los pasos de peatones elevados han de cumplir con la nueva normativa existente.

4.1.3. Nueva regulación semafórica

Semaforización por motivos de seguridad

- **Calle Tejedores/Obispo Zarranz.**
- **Carretera de Salamanca/Fernando Ballesteros.**

Regulación semafórica para control de paso peatonal

La semaforización del paso de peatones de la Plaza de España en su unión con la calle 28 de Septiembre, regularía el paso peatonal a la calzada, permitiendo una libre circulación de los vehículos durante su fase de verde y un tiempo establecido de unos 22 segundos por ciclo de parada obligatoria.

El semáforo peatonal debería funcionar como totalmente actuado por demanda del peatón, con un tiempo de paso de peatones de unos 22 segundos y un tiempo mínimo de paso de vehículos de 45 segundos.

Utilización de semáforos como paso alternativo de vehículos

La calle 29 de Agosto tiene actualmente un único sentido de circulación desde la calle Rodríguez Vidal hasta el parque de la Antigua.

La posibilidad de dar a esta calle doble sentido de circulación para aumentar la accesibilidad entre la zona de la Plaza Mayor y la zona de la Antigua, es utilizar un sistema semafórico que otorgue paso alternativo a los vehículos, ya que la anchura de la calle no permite la circulación conjunta de dos vehículos en sentidos contrarios.

4.1.4. Modificaciones en sentidos de circulación

Se proponen las siguientes modificaciones en los actuales sentidos de circulación:

- **Calle 29 de Agosto:** Pasa de tener un único sentido de circulación a dos mediante control de paso a nivel de detección de vehículos y regulación semafórica.
- **Calle Filiberto Villalobos:** Sentido único de entrada, siendo la alternativa en sentido salida la Travesía de Santa Ana.
- **Calle del Sol:** Único sentido de circulación hacia el Oeste y alternativa en sentido Este por San Antonio de Texas.
- **Calle paralela a Recreo (supermercado “El Arbol”):** Se elimina el doble sentido de circulación, siendo el sentido propuesto hacia el Este, dando continuidad por la calle Ramiro Arroyo.
- **Calle Río Cuerpo de Hombre:** Único sentido hacia el Oeste, dando continuidad desde la calle del Jerte.

Actuaciones a nivel general

Existen una serie de actuaciones sobre la red viaria general que afectan tanto a la seguridad peatonal y vehicular, como al aumento de capacidad y gestión de la vía pública, estas son:

- **Instalación de espejos** en intersecciones con baja visibilidad.

- **Refuerzo en la señalización** vertical y horizontal de la totalidad de pasos de peatones.
- **Señalización vertical con iluminación** nocturna en aquellos pasos de peatones de la red principal con poca visibilidad o gran demanda peatonal.
- **Revisión de la totalidad de la señalización vertical** existente, ya que en algunos casos es deficitaria o inexistente y en otros las señales no son las homologadas.
- **Revisión y adecuación de la señalización horizontal.** Para facilitar la ubicación de vehículos en el interior de la intersección y de esta forma posicionar a éstos según el movimiento a realizar, es necesario adecuar este tipo de señalización en aquellos cruces de mayor intensidad de tráfico.
- Ubicación de **barandillas de protección** peatonal para evitar cruces de calzada en lugares no apropiados en aquellos pasos de peatones de gran demanda.
- **Relación de anchura acera-calzada:** La relación de las anchuras entre aceras y calzadas en una sección del viario, puede llegar a originar conflictos entre peatón y vehículo así como de falta de maniobrabilidad o de estacionamiento ilegal.

4.1.5. Protección de la red viaria principal

La escasez del viario existente en Béjar provoca que exista una mezcla en las funciones jerárquicas que tiene que cumplir el viario de una ciudad. De esta forma calles locales se convierten en viario principal, reduciéndose capacidades y facilidad de circulación para dotar de mayor accesibilidad a los usuarios de la red.

Estas condiciones, que en un principio no pueden ser modificadas, obligan a proteger el viario principal de cualquier situación que restrinja su utilización.

En algunas ciudades con características similares, se señala este viario como **VIARIO DE ATENCIÓN PREFERENTE**, lo que implica mayor atención policial e incluso un sistema sancionador especial para las infracciones que se comentan dentro de este viario preferente.

Evitando en lo posible mantener el viario con las mínimas infracciones en base a sanciones, sería necesario concienciar a los usuarios de los distintos modos de transporte, del perjuicio que para la ciudad representa la incorrecta utilización de este viario en especial.

4.2. Transporte público

Las propuestas realizadas para mejorar el transporte público se refieren a los siguientes aspectos:

4.2.1. Parque de vehículos

- Renovación de la flota existente adaptando el parque de vehículos a condiciones de transporte de personas de movilidad reducida, tamaño de los autobuses adaptados a las condiciones del viario y motores de bajo poder contaminante.
- Aumentar el parque de vehículos en un autobús más con las características descritas en el párrafo anterior. Este autobús ejercería funciones de reserva en caso de avería de alguno de ellos y de potenciador del servicio en horas, días o épocas necesarias.

4.2.2. Modificación de itinerarios

- Se propone la creación de dos líneas de autobuses, cada una de ellas con un itinerario fijo.
- La primera línea tendría un recorrido puramente urbano, con una frecuencia de 60 minutos y la siguiente ruta:

SENTIDO GUARDIA CIVIL	SENTIDO PLAZA MAYOR
Plaza Mayor	Guardia civil
Antigua	Calle del Recreo
Ronda de Viriato	Sierra de Francia
Olivillas	Ctra. de Salamanca
Colón	Avd. del Ejército
Plaza de España	Plaza de España
Avd. del Ejército	Colón
Ctra. de Salamanca	Olivillas
Sierra de Francia	Ronda de Viriato
Calle del Recreo	Antigua
Calle Tejedores	Plaza Mayor
Obispo Zarranz	
Guardia civil	

La segunda línea atendería a las usuarios de Palomares y Valdesangil, con una frecuencia de 60 minutos y la siguiente ruta:

SENTIDO PEDANÍAS	SENTIDO PLAZA MAYOR
Plaza Mayor	Pedanías
Ronda de Navarra	Guardia Civil
Calle de los Flamencos	Calle del Recreo
28 de Septiembre	Sierra de Francia
Plaza de España	Ctra. de Salamanca
Avd. del Ejército	Avd. del Ejército
Ctra. de Salamanca	Plaza de España
Obispo Zarranz	28 de Septiembre
Guardia Civil	Ronda de Navarra
Pedanías	Plaza Mayor

- La cobertura de estas dos líneas de autobuses hace que en las vías de mayor importancia comercial y asistencial, la frecuencia de paso sea de 30 minutos, además de poder transbordar de línea dependiendo del destino del usuario.
- Los viales con frecuencia de paso de 30 minutos, serán los siguientes:
 - Plaza Mayor.
 - Plaza de España.
 - Avd. del Ejército.
 - Ctra. de Salamanca.
 - Obispo Zarranz.
 - Calle del Recreo.
 - Sierra de Francia.
- Los viales de frecuencia de paso de 60 minutos serán los siguientes:

- Antigua.
- Ronda de Viriato.
- Olivillas.
- Colón.
- Tejedores.
- 28 de Septiembre.
- Ronda de Navarra.

4.2.3. Adecuación de paradas

- Todas aquellas paradas del autobús urbano cuyo sitio en la acera lo permita, deberán ir provistas de marquesinas con asientos que permitan al usuario protegerse de las

condiciones climatológicas y tener una espera cómoda del autobús.

- En aquellas paradas que no sea posible la instalación de marquesinas, se habilitará una señalización vertical reconocible para indicar con claridad que ese espacio viario corresponde a una parada de autobús.
- En la totalidad de paradas de autobús deberá existir información relativa al servicio y contará como mínimo con las siguientes indicaciones:
 - Indicación del itinerario de cada línea que pase por la parada. El itinerario se describe mediante plano (mejor información para usuarios que no conozcan la ciudad) o bien mediante el nombre de las calles por donde realiza el recorrido (mejor información para usuarios conocedores de la ciudad).
 - Horario de servicio para días laborables, sábados y festivos.
 - En paradas donde la frecuencia de paso sea de 60 minutos, indicar mediante una tabla, el horario estimado de paso del autobús por esa parada.

4.2.4. Información complementaria

- Además de la información que se presenta en las paradas, sería necesario que las características más importantes del servicio de transporte público estuviera en hoteles, centros de enseñanza media y superior, organismos públicos y en definitiva cualquier dependencia donde la afluencia de público sea considerable y usuarios potenciales del transporte público urbano.
- Sería conveniente realizar campañas publicitarias orientadas a informar de la conveniencia de la utilización del transporte público, además de informar permanentemente de cualquier cambio o modificación en el servicio y mejoras realizadas, todo ello con el fin de potenciar este modo de transporte.

4.3. Estacionamiento

El mayor problema en la actualidad de la ciudad de Béjar es el estacionamiento en superficie. En algunas zonas de la ciudad, la oferta está al 94% de la demanda en horario laboral y lo que es más preocupante, existen problemas de estacionamiento residencial.

Para que el grado de ocupación máximo se mantenga en torno al 80%, es necesario un aumento en la oferta de unas 200 plazas.

Está prevista la construcción de un parking subterráneo en la zona más céntrica de la ciudad con capacidad de 140 plazas, lo que absorbería una gran parte del déficit de plazas existente.

Para alcanzar las 200 plazas necesarias, sería necesario aumentar el número de rotaciones de cada plaza de aparcamiento, lo cual es posible únicamente en zonas reguladas.

En la zona ORA, el número de rotaciones media diaria por plaza de estacionamiento es de tres. Cada aumento de 0,5 rotaciones por plaza de estacionamiento significa que 200 plazas han quedado libres para una nueva utilización.

Para activar el número de rotaciones, una posible actuación consistiría en:

- Disminuir el máximo periodo de estancia continuado en una plaza a tres horas (actualmente es de cuatro).
- Estacionamiento con un coste mínimo o incluso gratuito la primera media hora de estacionamiento, facilitando los estacionamientos de corta duración.
- Coste mínimo de la segunda media hora.
- A partir de la primera hora de estacionamiento, las tarifas se incrementa de forma sustancial para penalizar el estacionamiento de larga duración.

Mediante este sistema se benefician las estancias de corta duración, se penalizan las de larga duración y prácticamente se disuade de la utilización del vehículo privado a aquellos conductores cuyo

estacionamiento en destino supere las tres horas.

En aquellas vía donde no esté establecida la ORA y para aparcamientos de residentes, serán las 140 plazas del parking subterráneo las que deberán absorber parte de la demanda existente.

4.3.1. Actuaciones puntuales para estacionamiento

Independientemente de unas medidas generales para aumentar el número de plazas de estacionamiento y el número de rotaciones por plaza, existen una serie de actuaciones en lugares muy concretos en los que se mezclan una problemática de estacionamiento y una problemática de circulación vehicular.

Los dos casos más destacables son los siguientes:

- **Calle Ronda de Navarra.** Prohibir el estacionamiento en esta vía, podría permitir mantener la calle Ronda de Navarra en dos sentidos de circulación en toda su longitud, no teniendo que utilizar de esta forma la calle de los Flamencos, habilitando como estacionamiento provisional un solar existente en las proximidades de esta vía, con capacidad aproximada de 15 vehículos.
- **Conflictos de estacionamiento en las entradas – salidas de colegios.** Aunque sea a nivel puntual, existen serios conflictos de circulación en las inmediaciones de ciertos centros educativos donde se producen estacionamientos ilegales a las horas de entrada y salida de estos centros.

La solución no es sencilla desde el momento que la oferta actual de plazas de estacionamiento no podría cubrir ésta demanda puntual. La única solución sería adquirir solares situados en las inmediaciones de los centros educativos para aumentar la oferta de estacionamiento (caso concreto para el colegio de Las Salesianas).

4.4. Carga y descarga

La carga y descarga no representa problemas graves dentro del entorno de la red viaria aunque sí existan

estacionamientos ilegales al realizar estas funciones, aun habiendo plazas libres de CyD en las proximidades.

La zona de la ciudad con mayor déficit de espacios reservados, corresponde a la zona Oeste, donde se deberían ubicar distintas zonas de CyD con capacidad para 20 vehículos en total.

También existe gran confusión en los días y horarios de reserva. Esta información debería estar presente en todas las zonas reservadas, para que el usuario que estacione conozca si está realizando un estacionamiento ilegal.

Como en casi todas las ciudades españolas, las zonas de CyD están siendo utilizadas por vehículos privados, reduciendo la capacidad real para la operación.

Como modo de protección e información a la policía que se está cometiendo una infracción, existen módulos de detección de plaza ocupada que cuando se cumple un máximo de tiempo sin que exista desactivación (desocupación de la plaza), el sistema envía una alarma a la central de policía. De esta forma se puede realizar un control del estacionamiento en zonas de carga y descarga con los mínimos recursos y máxima eficacia.

4.5. Seguridad vial y participación ciudadana

El Plan de Ordenación del Tráfico y Movilidad ciudadana presentado en este documento, pretende una serie de objetivos básicos y que están encaminados al inicio de un Plan de Movilidad Sostenible.

Por una parte se analiza la problemática actual de la ciudad a nivel sectorial, proponiendo soluciones a corto y medio plazo.

Pero tal vez la parte más fundamental de este documento, es iniciar las estrategias de movilidad mediante soluciones integrales y que se basan fundamentalmente en potenciar medios de transporte no basados en el vehículo privado e incrementar la seguridad vial.

Indudablemente, el modelo de crecimiento de las ciudades que el ciudadano considera como el óptimo, es el que se ha realizado en los últimos años, es decir “facilitar el transporte en vehículo

privado” y el nuevo cambio que se introduce en el concepto de movilidad sostenible, tardará todavía algún tiempo en ser asumido por el ciudadano.

Es labor de la Administración el informar y sensibilizar a los usuarios en las políticas en materia de movilidad sostenible con el fin de que puedan tomar una decisión informada de todos los temas que atañen a los sistemas de transporte y seguridad en la red viaria.

4.5.1. Plan de formación

Los políticos y técnicos municipales son los primeros en tener que abordar planes de formación en temas relacionados con ámbitos de la estrategia para abordar la movilidad sostenible.

En este aspecto ya existen planes de formación elaborados conjuntamente por Ministerios y Universidades, portales de conocimiento para divulgación de iniciativas y proyectos desarrollados en el medio urbano para ayudar a construir ciudades más sostenibles, foros de debate, nuevas tecnologías aplicadas a la movilidad sostenible, etc.

El Plan de formación debe extenderse al ciudadano en dos aspectos fundamentales:

- Movilidad sostenible y su repercusión en la ciudad.

En este aspecto, la Administración municipal, apoyados por técnicos de otras Administraciones, Universidades y técnicos de empresas privadas, deberá organizar de forma periódica, convenciones, ponencias y foros relacionados con la movilidad sostenible y su aplicación directa a la ciudad, de forma que vayan inculcando al ciudadano y representantes sociales de la importancia y necesidad de esta estrategia.

- Seguridad vial

Para que la educación vial sea una realidad eficaz, precisa de una presencia constante en todas y cada una de las fases de formación de los ciudadanos, desde los primeros años de vida, por el constante y fuerte protagonismo del tráfico en nuestra sociedad.

Dicho planteamiento hace necesario integrar a lo largo de todo el sistema educativo contenidos de Educación Vial.

Como complemento muy necesario para la educación vial, es la existencia de un parque infantil de tráfico. Los objetivos que se persiguen mediante asistencia a parques infantiles de tráfico son las siguientes:

- Aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en seguridad vial.
- Que los niños aprendan y conozcan las normas básicas que les afectan como peatones y “conductores”.
- Generar parte de las actitudes y hábitos de comportamiento necesarios para su futuro comportamiento como conductor.
- Poner a los alumnos en posibles situaciones de tráfico real en las pistas del parque en las que experimente los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas.
- Incentivar las actitudes positivas de los Centros Escolares hacia la Educación Vial de manera que forme parte de los desarrollos curriculares.
- Desarrollar actitudes positivas hacia las normas de tráfico dentro del contexto de otras normas sociales, como son el civismo, respeto, la ayuda y solidaridad especialmente con ancianos, niños y personas discapacitadas.

4.5.2. Participación ciudadana

Las nuevas actuaciones que se realizan en una ciudad para dotarla de mayor movilidad, mayor seguridad o menor índice de congestión, en la mayoría de las ocasiones chocan frontalmente con las ideas que tienen los ciudadanos en la resolución de un determinado problema o iniciativa.

Ante una actuación con un grado de afectación importante, la participación ciudadana es fundamental si se consideran dos aspectos:

- La solución prevista por la Administración ha podido no contemplar aspectos que otros sectores de la sociedad pueden aportar, mejorando así el conjunto de las acciones previstas.
- Los ciudadanos no tienen toda la información necesaria de la problemática que causa una determinada intervención, no comprendiendo las soluciones que se están aportando.

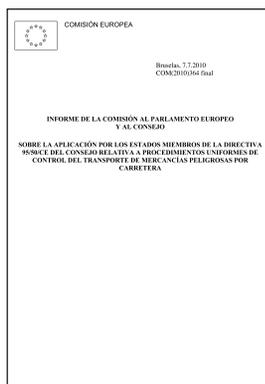
Por lo tanto es necesario que exista un flujo de información entre la Administración y la ciudadanía que permita abordar los problemas y las soluciones de una forma global.

En este aspecto y ante cualquier actuación de relevancia, es necesario informar mediante páginas web, folletos, reuniones o exposiciones, de la problemática a solucionar y de las iniciativas propuestas, para posteriormente recoger toda aquella información que los representantes sociales puedan aportar.



Documentos





Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre “la aplicación por los Estados Miembros de la Directiva 95/50/CE del Consejo relativa a procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera”

Comisión Europea

Se reproduce a continuación el Informe de la Comisión relativo a la aplicación de la Directiva 95/50/CE basado en los informes anuales recibidos de los Estados miembros. Se trata del cuarto informe sobre la aplicación de la citada Directiva y abarca el período 2006-2007.

I. INTRODUCCIÓN

De conformidad con la Directiva 95/50/CE del Consejo, relativa a procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera, adoptada el 6 de octubre de 1995¹, los Estados miembros debían adoptar las leyes, reglamentos y disposiciones administrativas necesarias para su cumplimiento antes del 1 de enero de 1997.

La Directiva 95/50/CE establece que cada Estado miembro debe enviar a la Comisión, con respecto a cada año natural y a más tardar doce meses después de transcurrido el mismo, un informe relativo a la aplicación de la Directiva². La Directiva prevé asimismo que la Comisión debe remitir al Parlamento

Europeo y al Consejo, al menos cada tres años, un informe relativo a la aplicación de la Directiva por parte de los Estados miembros³.

El presente informe de la Comisión se basa en los informes anuales recibidos de los Estados miembros. Se trata del cuarto informe sobre la aplicación en los Estados miembros de la Directiva 95/50/CE del Consejo, y abarca el período 2006-2007. El primer informe⁴ abarcó el período 1997-1998; el segundo⁵, el período 1999-2002, y el tercero⁶, el período 2003-2005.

2. CONTEXTO

La Directiva 94/55/CE del Consejo, de 21 de noviembre de 1994, sobre la

⁽¹⁾ DO L 249 de 17.10.1995, p. 35, modificada en último lugar por la Directiva 2004/112/CE de la Comisión, de 13 de diciembre de 2004, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 95/50/CE del Consejo (DO L 367 de 14.12.2004, p. 23).

⁽²⁾ Artículo 9, apartado 1.

⁽³⁾ Artículo 9, apartado 2.

⁽⁴⁾ COM(2000) 517 final de 6.9.2000.

⁽⁵⁾ COM(2005) 430 final de 15.9.2005.

⁽⁶⁾ COM(2007) 795 final de 13.12.2007.

aproximación de las legislaciones de los Estados miembros con respecto al transporte de mercancías peligrosas por carretera⁷, en su versión modificada⁸, introdujo normas armonizadas para el transporte de mercancías peligrosas entre los Estados miembros, así como dentro de los mismos.

Desde el punto de vista de su contenido, los anexos técnicos de la Directiva 94/55/CE son idénticos a los del Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)⁹. Por consiguiente, la Directiva 94/55/CE incorpora a la legislación comunitaria las disposiciones técnicas de dicho Acuerdo, que establece normas uniformes para la seguridad del transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera. El valor añadido de la Directiva radica en que también amplía estas normas para cubrir el transporte nacional, a fin de armonizar en la Comunidad las condiciones en que se transportan por carretera las mercancías peligrosas, con lo que mejora al mismo tiempo la seguridad vial a escala nacional.

El anexo A de la Directiva 94/55/CE incluye una lista de las mercancías peligrosas que pueden ser transportadas por carretera y establece normas de envasado, etiquetado y descripción de las mercancías en los documentos de transporte. El anexo B establece las normas que regulan las unidades de transporte y las operaciones de transporte.

Cabe observar que la Directiva 94/55/CE quedó derogada el 30 de junio de 2009 y se sustituyó por la Directiva 2008/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de septiembre de 2008, sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas¹⁰. Ahora bien, la Directiva 2008/68/CE mantiene el mismo enfoque que la Directiva 94/55/CE en lo que se refiere a la inclusión de las disposiciones técnicas del ADR.

⁽⁷⁾ DO L 319 de 12.12.1994, p. 7.

⁽⁸⁾ Directiva modificada en último lugar por la Directiva 2004/111/CE de la Comisión, de 9 de diciembre de 2004, por la que se adapta por quinta vez al progreso técnico la Directiva 94/55/CE del Consejo (DO L 365 de 10.12.2004, p. 25).

⁽⁹⁾ Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera, celebrado en Ginebra el 30 de septiembre de 1957 y modificado en último lugar en 2009 (versión 2009-2011).

⁽¹⁰⁾ DO L 260 de 30.9.2008, pp. 13-59.

3. DIRECTIVA 95/50/CE

En el contexto de la Directiva 94/55/CE, y a fin de mejorar aún más el nivel de seguridad del transporte de mercancías peligrosas y garantizar un nivel suficiente de controles armonizados, el Consejo adoptó el 6 de octubre de 1995 la Directiva 95/50/CE relativa a procedimientos uniformes de control del transporte de mercancías peligrosas por carretera. Esta Directiva incluye la lista de control armonizada que utilizan los Estados miembros, así como una lista de códigos de infracciones. En 2004 se modificaron los anexos de la Directiva¹¹ y se modificó el sistema de códigos de infracciones, incluyéndose tres categorías de riesgo a partir de 2005.

Estos controles uniformes se refieren a todas las actividades de transporte de mercancías peligrosas por carretera en el territorio de un Estado miembro, o que entren en él procedentes de terceros países, independientemente del país de matriculación de la unidad de transporte. La Directiva se propone garantizar que se controle, de forma aleatoria, una proporción representativa de envíos de mercancías peligrosas transportadas por carretera y se cubra una parte importante de la red vial.

Con carácter preventivo, o si se han registrado infracciones en carretera que comprometen la seguridad del transporte, se podrán realizar controles en los locales de las empresas¹². Sin embargo, no existen requisitos de información sobre estos controles en la Directiva 95/50/CE.

4. INFORMES DE LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UEY DE NORUEGA

Para elaborar los informes, se pide a los Estados miembros que empleen las categorías de riesgo que figuran en el

⁽¹¹⁾ Directiva 2004/112/CE de la Comisión, de 13 de diciembre de 2004, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 95/50/CE del Consejo (DO L 367 de 14.12.2004, p. 23).

⁽¹²⁾ Suecia indicó que procede a un número sustancial de controles y auditorías en terminales, empresas y puertos. Los Países Bajos indicaron que proceden, además, a visitas de empresas de transporte para realizar controles y auditorías, y distribuir información. Bélgica indicó que, además de las inspecciones en las instalaciones de las empresas, los asesores de seguridad comunican a las autoridades competentes los resultados de los controles realizados.

anexo II de la Directiva 95/50/CE y que presenten su informe de conformidad con el anexo III de la misma. Noruega siempre ha presentado un informe anual y ha solicitado su inclusión en el informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo.

No todos los Estados miembros presentaron la información en el formato normalizado. Por ejemplo, algunos Estados miembros utilizaron los códigos de la lista de control anterior (anexo I de la Directiva, anterior a la modificación de 2004), y otros emplearon sus propios sistemas de categorización de las infracciones.

Se recibieron informes de todos los Estados miembros, tanto para el año 2006 como 2007; ahora bien, muchos informes estaban incompletos. Así pues, se observan lagunas en los cuadros del presente informe. Se señalan con la mención «n.d.» («no disponible»).

El resumen de los informes de los Estados miembros figura en los anexos del presente informe. La presentación y el análisis de los datos han de tener en cuenta que el modelo de informe se modificó en 2004.

El anexo I contiene la evolución del número de controles registrados en cada Estado miembro entre 2003 y 2007, la proporción de unidades de transporte que no cumplían las normas en 2006-2007 y la proporción de infracciones de la categoría de riesgo 1 en ese mismo período.

Al analizar la evolución en el capítulo 6 y las estadísticas del apartado 7.6 *Desglose por categorías de riesgo*, cabe observar que el valor bajo que se indica para España se debe a una interpretación errónea del número de unidades de transporte que no cumplen el ADR.

Varios Estados miembros han enviado informes en los que la suma de infracciones difiere del número de unidades de transporte que no cumplen las disposiciones del ADR. Esto no debería ser posible, ya que se pidió a los Estados miembros que sólo notificaran la categoría de infracción más grave para cada unidad de transporte.

5. CÁLCULO DE LOS DATOS

Se solicitó de los Estados miembros que indicasen en su informe, en la medida de lo posible, una estimación del número anual de transportes de mercancías peligrosas en toneladas o toneladas-kilómetros. Sólo cinco

Estados miembros facilitaron esta información.

Para poder hacer comparaciones objetivas entre los distintos Estados miembros, se extrajo de los datos de Eurostat el volumen de las mercancías peligrosas transportadas, por Estados miembros¹³. Esta información se utilizó para estimar la frecuencia de los controles por millón de toneladas-kilómetro.

Eurostat no dispone de estadísticas sobre Hungría para 2006, ni sobre Malta para el período 2006-2007. En el caso de Hungría, la información se extrapola partiendo de los datos de 2007-2008. En el caso de Malta, el volumen de las mercancías transportadas fue facilitado por la autoridad competente maltesa.

Las estadísticas de Eurostat se presentan en el anexo IX.

6. EVOLUCIÓN DE LOS CONTROLES Y RESULTADOS

El cuadro del anexo I presenta una visión general de la evolución cronológica de los controles en carretera en cada Estado miembro. En la primera línea se indica el número de controles. En la segunda, el porcentaje de las unidades de transporte controladas en las que se detectó al menos una infracción. En la tercera, el porcentaje de los controles en que la infracción más grave era de categoría 1, es decir, la infracción de mayor gravedad.

Los datos del anexo I parten del año 2006, excepto en lo que se refiere al número de controles, en que se incluye la información del informe anterior.

Al final del cuadro figuran las medias correspondientes a la Unión Europea y las estadísticas de Noruega.

Por la falta de algunos datos en los informes de los Estados miembros, cabe observar lo siguiente:

- el número total de controles para 2006 y 2007 no incluye a Estonia;
- en el porcentaje de unidades de transporte controladas en las que se detectó al menos una infracción de las disposiciones, para el año 2006, quedan

⁽¹³⁾ Cuadro Eurostat «DS-073082»: Transporte anual de mercancías peligrosas por carretera, por tipo de mercancías peligrosas y desglosado por actividad.

- excluidos Alemania, Estonia y España; en 2007, no se incluye a Estonia ni a España;
- en el porcentaje de infracciones de categoría 1 en 2006 quedan excluidos Bulgaria, Alemania y Portugal.

La información sobre el porcentaje de infracciones de categoría 1 puede inducir a error en el caso de algunos Estados miembros. Si se ha notificado más de una infracción por control, el porcentaje de infracciones de categoría 1 tiende a ser inferior al valor exacto. Tal fue el caso, en 2006, de Francia, Países Bajos, Polonia y Portugal; en 2007, de Bulgaria, Países Bajos, Polonia y Portugal.

Algunos Estados miembros presentan un número de infracciones inferior al número de unidades de transporte que resultaron no conformes. Tal es el caso de Bélgica, Italia, Hungría, Malta y Suecia. Este dato no debería influir en el porcentaje de forma sistemática. Existen casos en que las autoridades encargadas de la aplicación de la ley sólo notifican los casos de infracción, pero no facilitan información alguna sobre ellas o sobre las sanciones correspondientes. Este asunto se debate con más detalle en el apartado 7.6.

7. COMPARACIÓN DE LOS DATOS

Los párrafos existentes facilitan información y análisis más detallados sobre los datos facilitados por los Estados miembros en lo que se refiere a sus controles. Los anexos II a VIII ilustran mediante gráficos de barras la situación en cada estado miembro en los años 2006 y 2007.

7.1. Frecuencia de los controles

El anexo II presenta un resumen de la frecuencia de los controles en carretera en los Estados miembros para los años 2006 y 2007. La frecuencia se expresa como cociente del número de controles por millón de toneladas-kilómetro de mercancías peligrosas transportadas en cada Estado miembro.

En 2006, la media en la UE fue de 2,95 controles por millón de toneladas-kilómetro; en 2007, fue de 3,50. Esto supone un incremento del 18,6%. Bulgaria y Hungría presentan una frecuencia de controles

excepcionalmente elevada. Sin los números de Bulgaria y Hungría, la media de la UE sería de 2,33 en 2006 y de 2,90 en 2007, con lo que el incremento anual sería del 24,5%.

7.2. Desglose de los controles por lugar de origen

Se solicita de los Estados miembros que clasifiquen sus estadísticas por lugar de matriculación de la unidad de transporte. El anexo III del presente informe ofrece un resumen de los controles por lugar de origen de la unidad de transporte.

En el análisis de los resultados, debería tenerse en cuenta la posición geográfica de cada Estado miembro; por ejemplo, en las islas suele haber menos tránsito de mercancías por carretera.

Faltan los datos de 2006 para los Estados miembros siguientes: Bulgaria, Alemania, Estonia, Portugal y Eslovaquia. Faltan los de 2007 para Estonia.

7.3. Proporción de unidades de transporte no conformes

La cuota de unidades de transporte controladas con al menos una infracción figura en el anexo IV.

El porcentaje de unidades de transporte no conformes difiere considerablemente entre Estados miembros: alcanza casi un 80% en Portugal, pero es inferior al 5% en varios Estados miembros.

Faltan los datos de 2006 para los Estados miembros siguientes: Alemania y Estonia. Faltan los de 2007 para Estonia. El indicador de España es bajo por una interpretación errónea del número de unidades de transporte que no cumplen las normas

7.4. Desglose de unidades de transporte no conformes por lugar de origen

El gráfico del anexo V presenta la distribución de las unidades de transporte que no cumplen las disposiciones, en función del lugar de origen de la unidad de transporte.

En el análisis de los resultados, debería tenerse en cuenta la posición geográfica de cada Estado miembro.

Faltan los datos de 2006 para los países siguientes: Alemania y Estonia. Faltan los de 2007 para Estonia. Eslovaquia facilitó la información, pero no notificó infracción alguna en 2006.

7.5. Frecuencia de inmovilización de unidades de transporte

El gráfico del anexo VI ilustra el porcentaje de vehículos inmovilizados entre los que fueron objeto de una infracción.

La frecuencia de inmovilización difiere considerablemente entre Estados miembros: en Bulgaria cada vehículo infractor fue inmovilizado en 2006, mientras que varios Estados miembros notificaron que no se inmovilizó vehículo alguno.

Los Estados miembros siguientes no facilitaron datos para 2006: Alemania, Italia, Portugal y Eslovaquia. En 2007, Francia, Italia y Portugal.

Los Estados miembros siguientes notificaron que no hubo inmovilizaciones en 2006: Estonia, España, Chipre, Lituania y Malta. En 2007, Chipre, Estonia, España, Letonia, Malta y Suecia.

7.6. Desglose por categorías de riesgo

El gráfico del anexo VII ilustra la distribución de las infracciones por gravedad. Sólo debía registrarse la categoría de riesgo más alta detectada durante el control.

El número total de infracciones notificadas debería ser equivalente al número de unidades de transporte que no cumplen las normas. La última barra del tráfico del anexo VII es la suma de las infracciones dividida por el número de unidades no conformes. Debería ser igual al 100%, ya que sólo deberían haberse notificado las infracciones más graves.

Si resulta inferior al 100%, es que el informe de infracciones está incompleto. Si la suma supera el 100%, es que se han notificado varias infracciones por control.

En 2006, Bulgaria, Alemania y Portugal no facilitaron datos sobre las categorías de riesgo. Eslovaquia no detectó infracción alguna.

En 2007, todos los Estados miembros notificaron los datos solicitados.

7.7. Tipos de sanción

El gráfico del anexo VIII ilustra la distribución de las sanciones por Estado miembro.

Existen varios sistemas nacionales distintos de multas y juicios.

Algunos Estados miembros indicaron que se había notificado más de una sanción por unidad de transporte. Así pues, la suma de los porcentajes no puede ser igual al 100%.

Los resultados para España son anómalos por una interpretación errónea del número total de unidades de transporte que no cumplen el ADR. Además, determinados Estados miembros no facilitaron información sobre algunos tipos de sanción. No queda claro si esas sanciones no se aplicaron o no fueron notificadas.

Bulgaria, Alemania, Italia y Portugal no notificaron sanciones para 2006; lo mismo sucedió en 2007 en el caso de Italia y Portugal.

8. CONCLUSIONES

Todos los Estados miembros realizaron controles en carretera de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 95/50/CE. Se observa una mejora en el volumen y la calidad de los datos presentados a la Comisión. La mayor parte de los Estados miembros utiliza los modelos de informe adecuados. De los controles se deduce que sigue habiendo una proporción de vehículos que no cumple la normativa. El número de infracciones por control es estable.

El número de controles en la UE aumentó un 20% entre 2006 y 2007 alcanzándose un total de 285 000 controles anuales en 2007. Se detectó una infracción en uno de cada ocho controles aproximadamente. Casi un 40% de estas infracciones fue del tipo más grave. En consecuencia, se inmovilizaron casi 10 000 vehículos después de ser controlados. Esto demuestra claramente que la aplicación concreta de las normas sobre el control en carretera del transporte de mercancías peligrosas es útil y contribuye a mejorar la seguridad.

La Comisión estudiará la posibilidad de formular recomendaciones para una mayor armonización de la interpretación y del contenido de la información presentada por los Estados miembros en sus informes anuales.

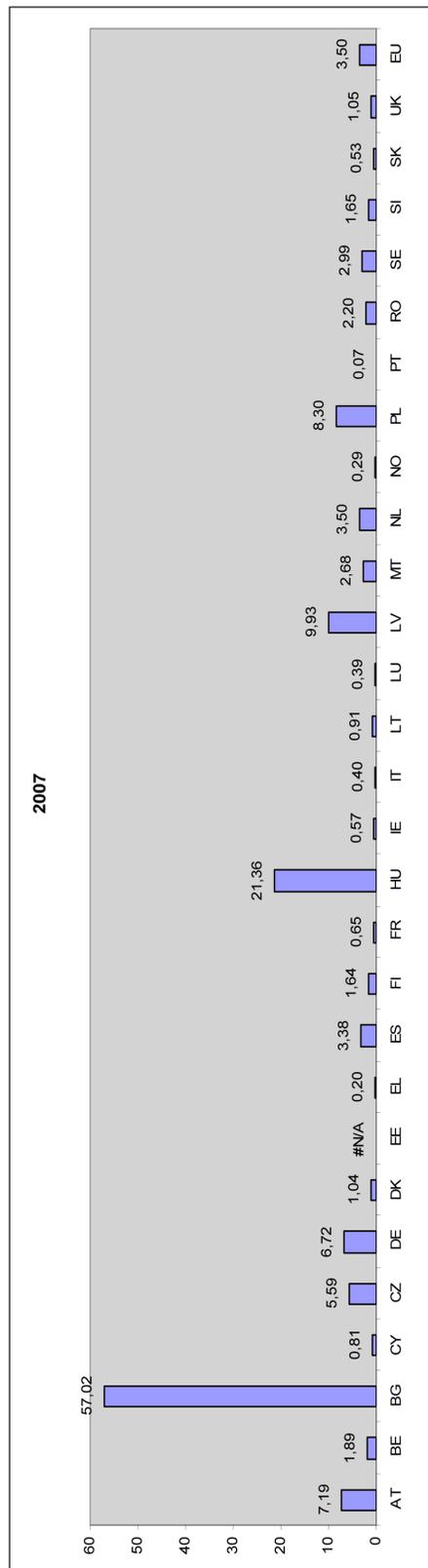
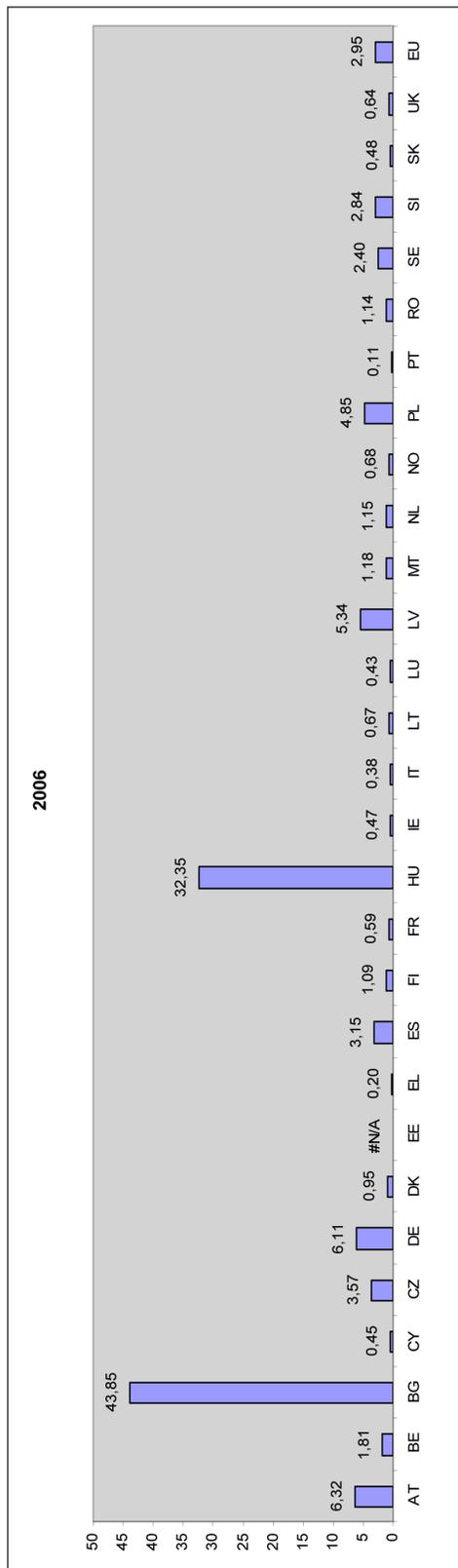
Anexo I

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONTROLES, NO CONFORMIDAD E INFRACCIONES DE CATEGORÍA I

	Pais/año	2003	2004	2005	2006	2007
AT	N.º de controles	5831	5420	5273	7089	7580
	% no conformes				36,49%	36,00%
	% riesgo cat. I				24,62%	24,55%
BE	N.º de controles	2919	3417	3835	3977	4133
	% no conformes				38,52%	39,90%
	% riesgo cat. I				47,36%	30,47%
BG	N.º de controles				19206	27996
	% no conformes				2,49%	1,24%
	% riesgo cat. I				n.d.	23,15%
CY	N.º de controles				75	181
	% no conformes				1,33%	0,55%
	% riesgo cat. I				100,00%	0,00%
CZ	N.º de controles		11334	17796	6694	7691
	% no conformes				5,83%	5,60%
	% riesgo cat. I				26,46%	17,87%
DE	N.º de controles	106653	103975	88915	83760	86225
	% no conformes				n.d.	20,18%
	% riesgo cat. I				n.d.	47,00%
DK	N.º de controles	311	621	708	889	646
	% no conformes				55,46%	52,79%
	% riesgo cat. I				34,08%	40,76%
EE	N.º de controles		74	67	n.d.	n.d.
	% no conformes				n.d.	n.d.
	% riesgo cat. I				20,41%	37,50%
EL	N.º de controles	96	211	1106	614	456
	% no conformes				13,36%	16,89%
	% riesgo cat. I				52,44%	64,94%
ES	N.º de controles	36782	30453	32591	40023	42787
	% no conformes				0,25%	0,19%
	% riesgo cat. I				67,90%	66,69%
FI	N.º de controles	2394	2536	2401	2530	3025
	% no conformes				36,56%	33,92%
	% riesgo cat. I				31,35%	18,62%
FR	N.º de controles	22951	28122	23341	5566	6388
	% no conformes				10,28%	22,70%
	% riesgo cat. I				26,60%	22,07%
HU	N.º de controles		74546	41609	35555	25995
	% no conformes				1,63%	4,30%
	% riesgo cat. I				23,10%	27,03%
IE	N.º de controles	356	375	815	630	731
	% no conformes				32,54%	44,60%
	% riesgo cat. I				34,15%	24,54%
IT	N.º de controles	2797	3135	3963	4105	4515
	% no conformes				32,35 %	34,55 %
	% riesgo cat. I				72,82 %	69,90 %
LT	N.º de controles				189	258
	% no conformes					29,58 %
	% riesgo cat. I					23,91 %
LU	N.º de controles		313	100	190	182
	% no conformes					64,21 %
	% riesgo cat. I					15,75 %
LV	N.º de controles			403	417	823
	% no conformes					11,42 %
	% riesgo cat. I					25,53 %
MT	N.º de controles				36	33
	% no conformes					51,52 %
	% riesgo cat. I					23,53 %
NL	N.º de controles	2362	2138	1949	2750	7340
	% no conformes				26,65 %	14,69 %
	% riesgo cat. I				57,82 %	57,16 %
PL	N.º de controles				13505	15840
	% no conformes					11,14 %
	% riesgo cat. I					27,19 %
PT	N.º de controles	67	192	171	235	137
	% no conformes					76,17 %
	% riesgo cat. I					n.d.
RO	N.º de controles				2914	4517
	% no conformes					9,37 %
	% riesgo cat. I					69,60 %
SE	N.º de controles	6333	5109	6375	4182	4219
	% no conformes					29,60 %
	% riesgo cat. I					22,08 %
SI	N.º de controles	4178	3228	2179	1621	1041
	% no conformes					17,89 %
	% riesgo cat. I					42,76 %
SK	N.º de controles				83	247
	% no conformes					0,00 %
	% riesgo cat. I					n.d.
UK	N.º de controles	6124	4863	5762	4851	8221
	% no conformes					13,69 %
	% riesgo cat. I					19,13 %
UE	N.º de controles				244710	285466
	% no conformes					12,11 %
	% riesgo cat. I					40,57 %
NO	N.º de controles				632	417
	% no conformes					34,65 %
	% riesgo cat. I					21,27 %

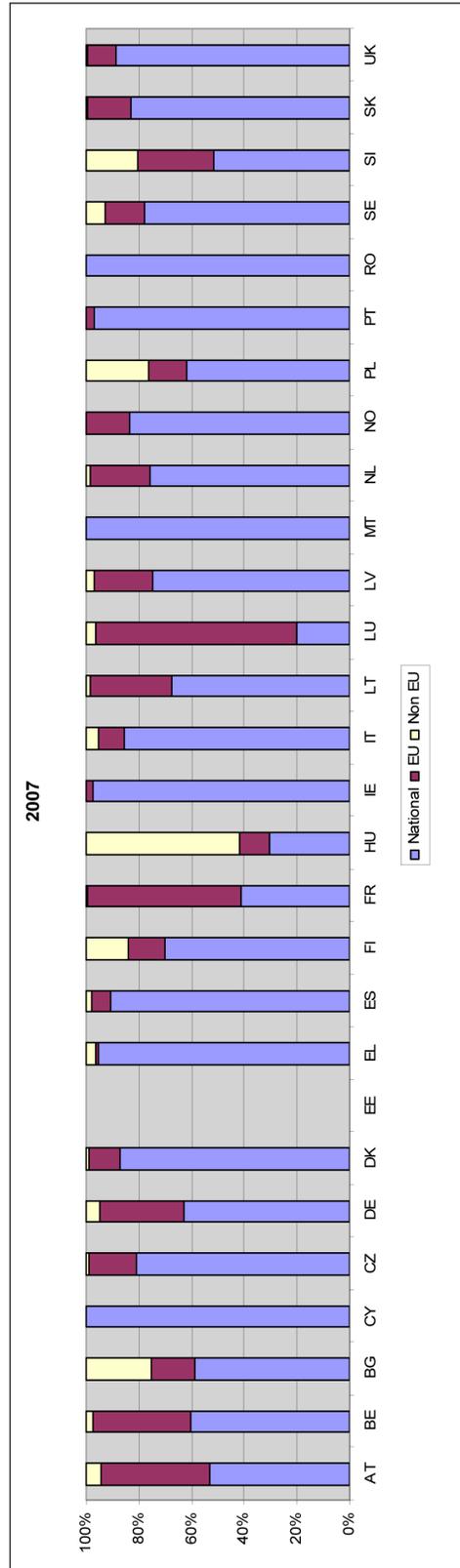
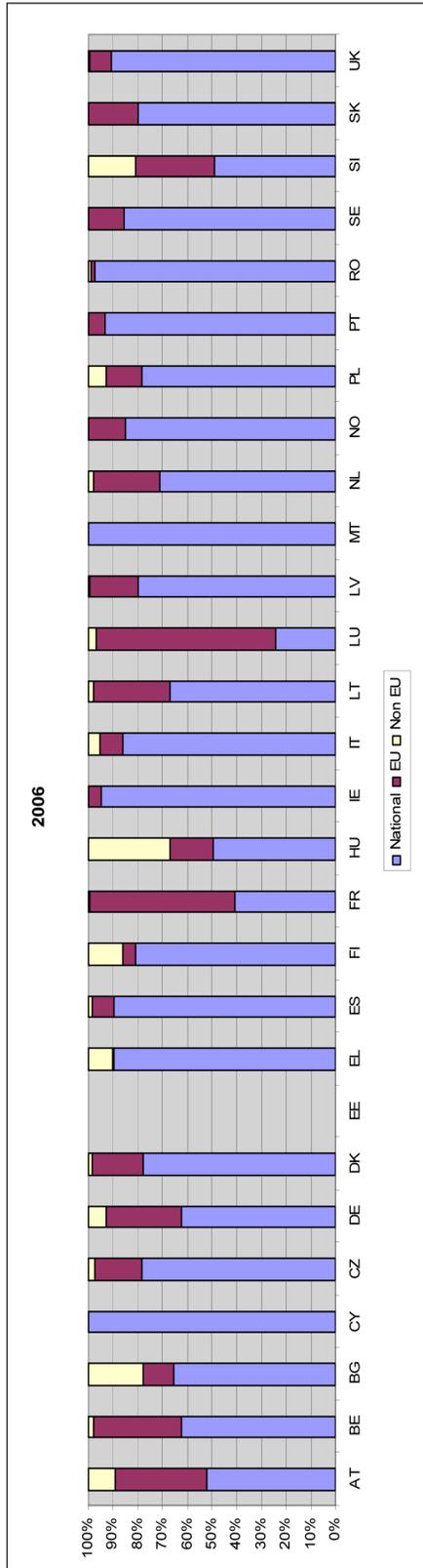
Para más información sobre este cuadro, se remite al apartado 6 del informe.

Anexo II. Frecuencia de los controles por millón de toneladas/kilómetro



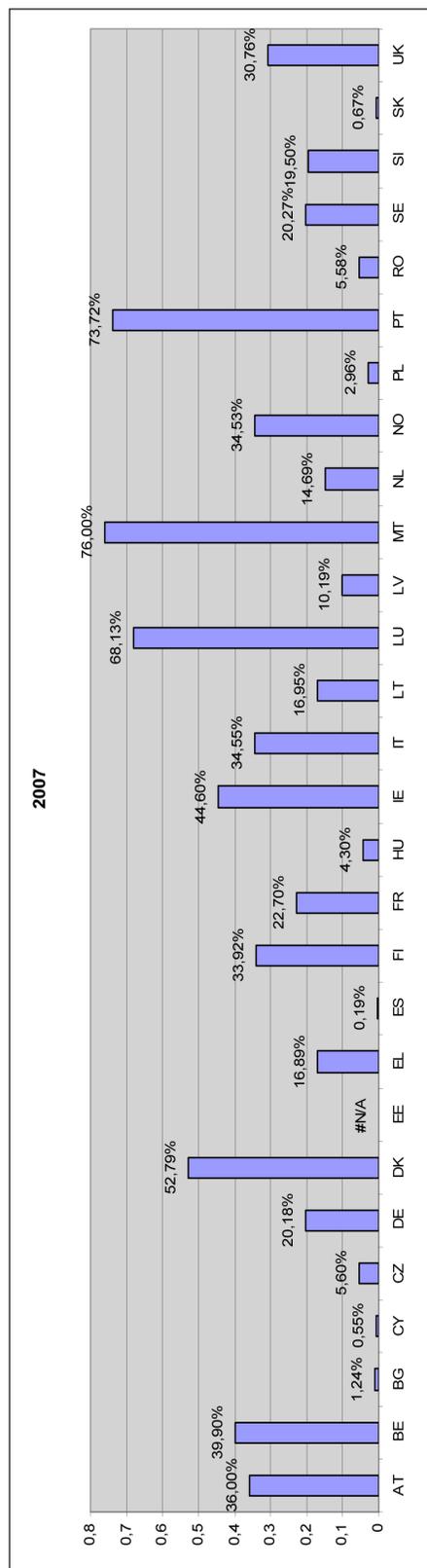
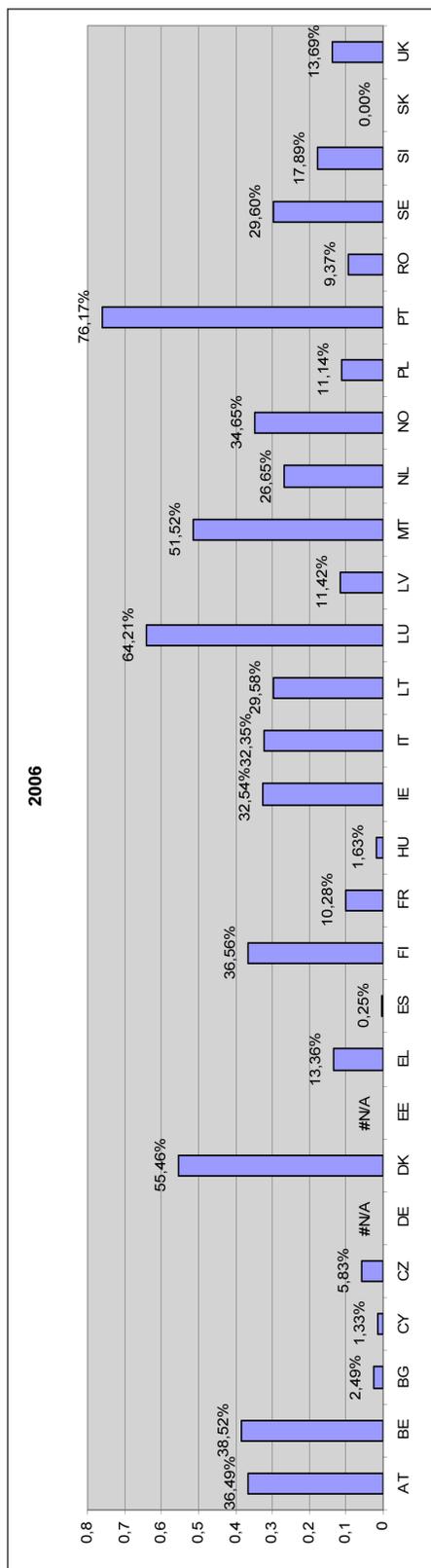
Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.1 del informe.

Anexo III. Desglose de los controles por lugar de origen



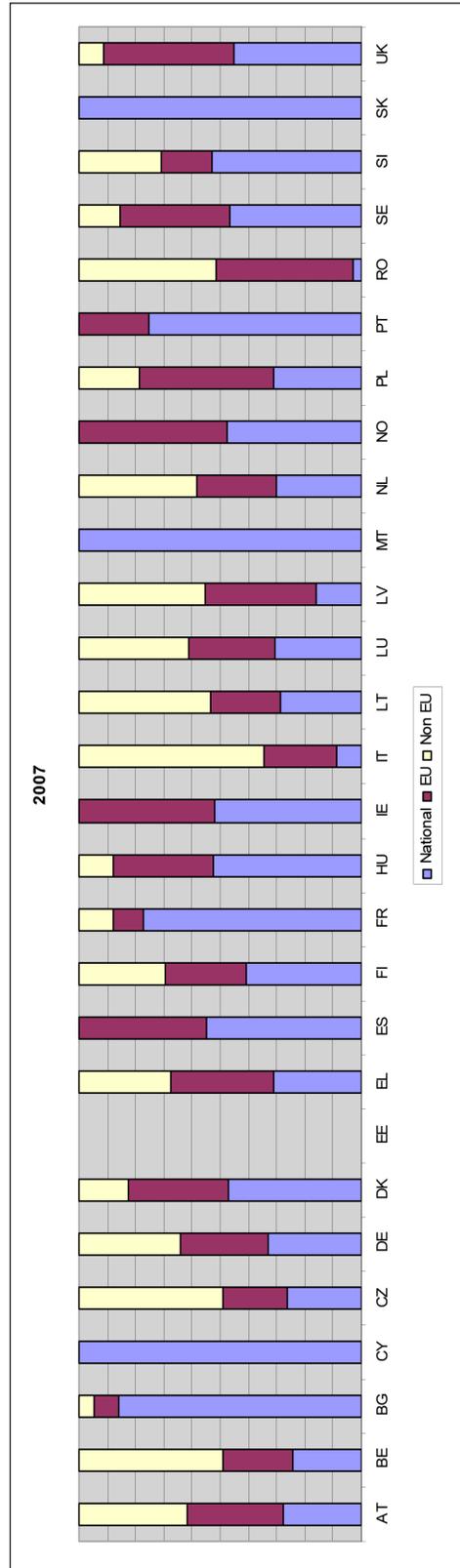
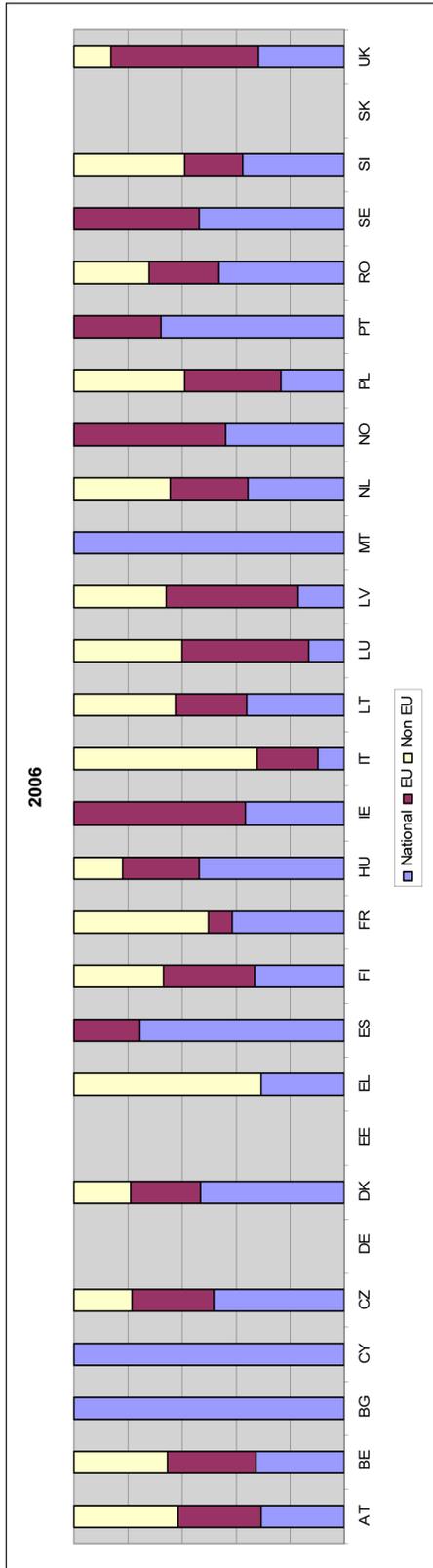
Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.2 del informe.

Anexo IV. Proporción de unidades de transporte que no cumplen el ADR



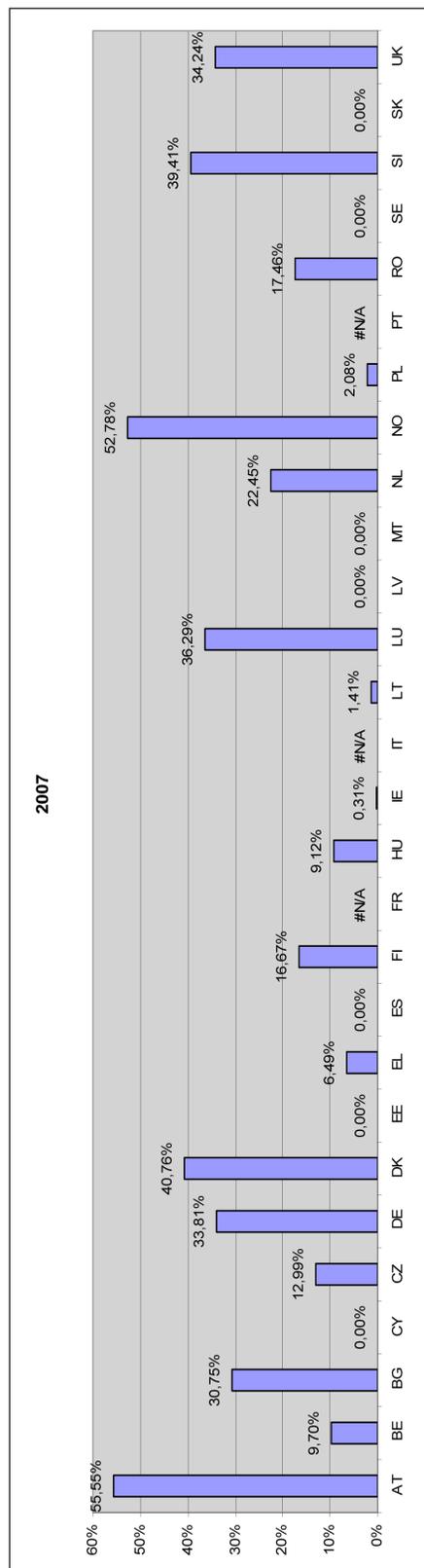
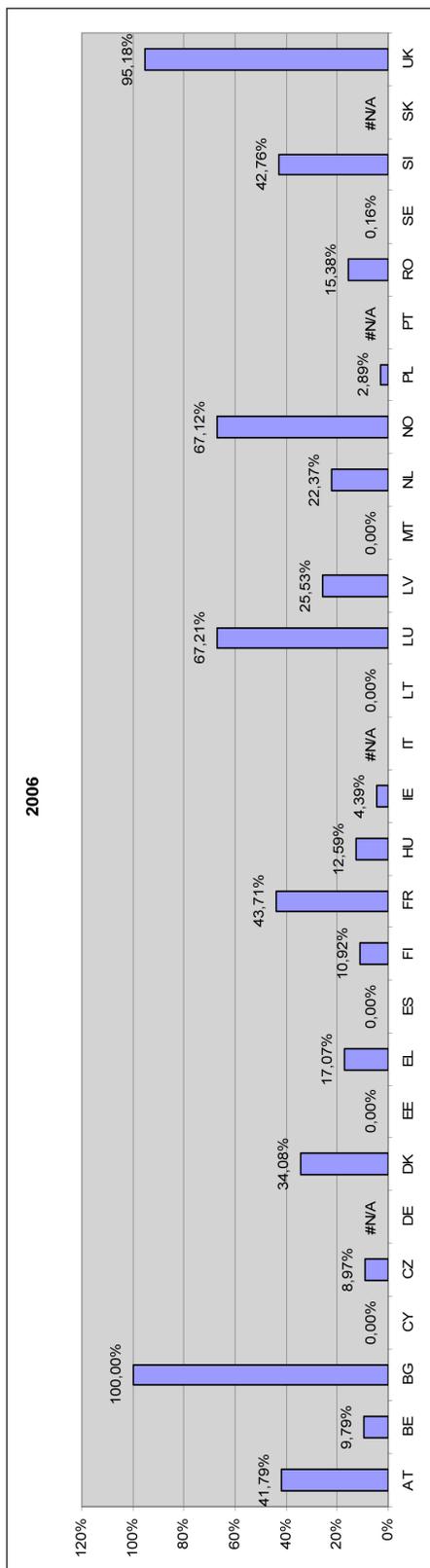
Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.3 del informe.

Anexo V. Desglose de las unidades de transporte que no cumplen el ADR, por lugar de origen



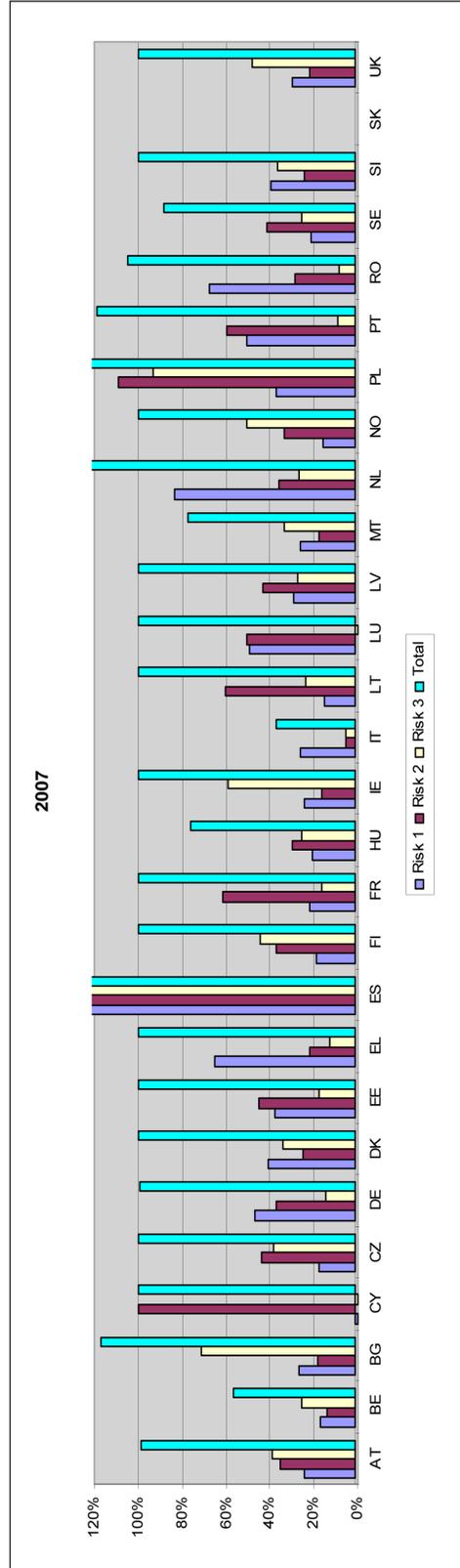
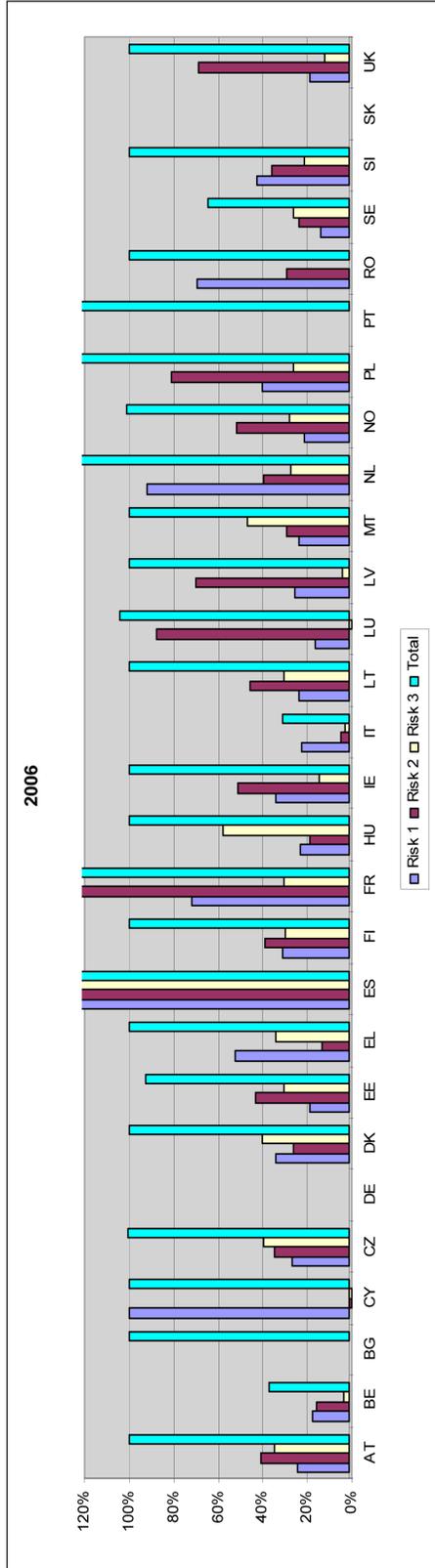
Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.4 del informe.

Anexo VI. Frecuencia de inmovilización de unidades de transporte que no cumplen el ADR



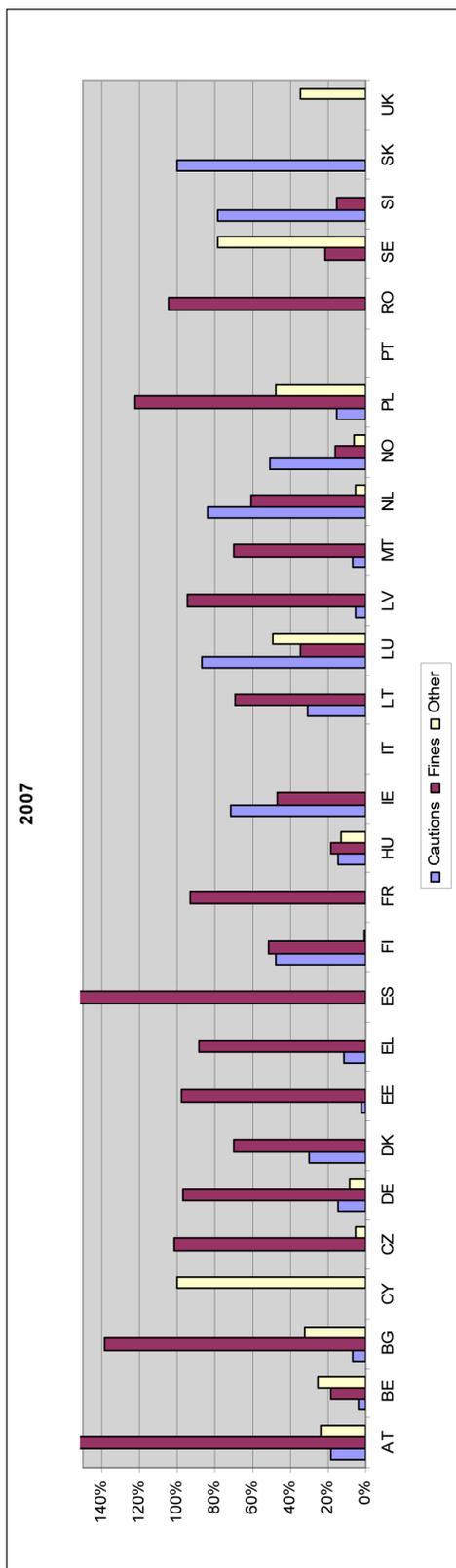
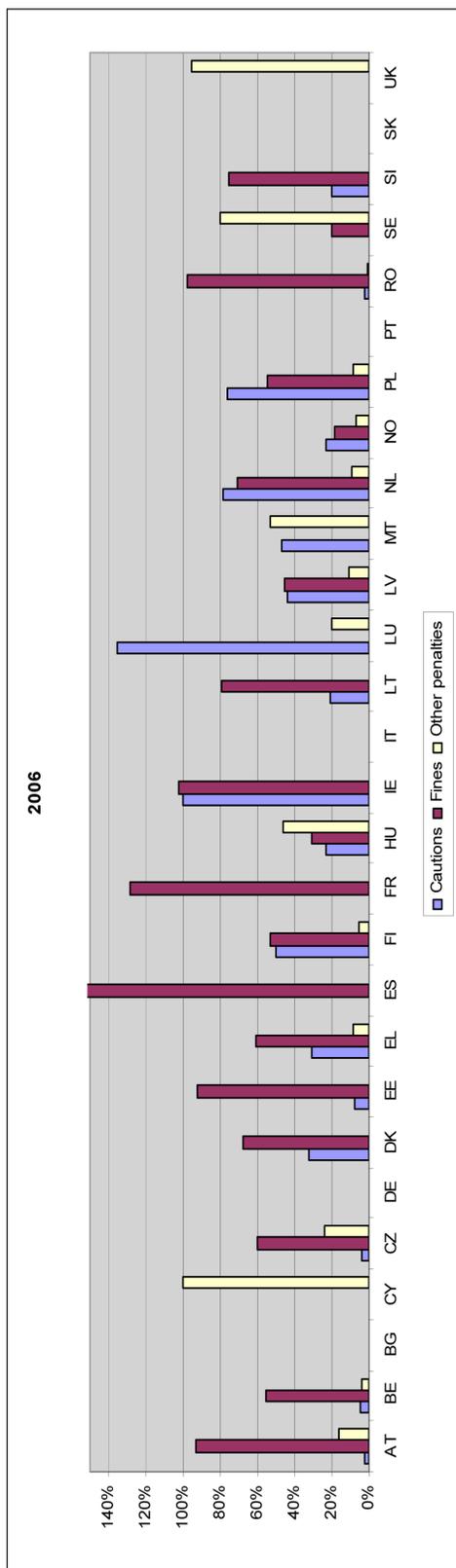
Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.5 del informe.

Anexo VII. Desglose por categorías de riesgo



Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.6 del informe.

Anexo VIII. Tipos de sanción por unidad de transporte que no cumple el ADR

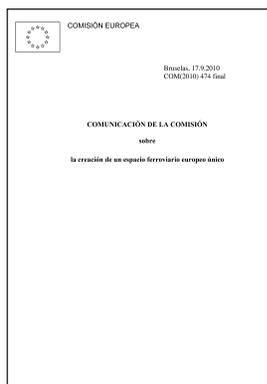


Para más información sobre este gráfico, se remite al apartado 7.7 del informe.

Anexo IXTRANSPORTE ANUAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA,
EN MILLONES DE TONELADAS/KILÓMETROS

EM/año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AT	960	924	1064	985	1132	940	972	1122	1054	1178
BE	2768	3545	4177	3779	2623	2284	2473	2203	2191	1904
BG	—	—	—	—	—	—	—	438	491	694
CY	—	—	—	134	118	159	221	166	224	181
CZ	—	2905	2117	1905	2172	1498	1814	1875	1376	1140
DE	12261	12782	13437	12034	12777	13524	13158	13717	12834	13616
DK	887	853	827	998	780	901	693	933	620	1256
EE	—	—	—	—	25	24	286	193	276	189
EL	—	—	—	—	2040	3875	1975	3085	2228	3144
ES	8998	10690	10300	12036	12185	12669	12474	12700	12671	12605
FI	1946	2077	2427	2253	2401	1818	2165	2317	1847	1574
FR	8328	7607	8132	8471	8797	8701	8825	9456	9755	9441
HU	—	—	—	—	—	—	—	1099	1217	1348
IE	597	954	1139	1094	1414	1468	1403	1340	1291	1351
IT	10875	10894	11086	10523	10131	9935	11406	10777	11392	—
LT	—	—	—	—	1173	1151	383	461	461	384
LU	200	189	245	337	327	344	444	445	468	364
LV	—	—	—	117	153	97	159	154	162	185
MT	—	—	—	—	—	—	—	28	28	—
NL	950	848	2123	1680	1664	2021	2203	2390	2098	2554
PL	—	—	—	—	—	3651	3649	3267	4708	5380
PT	1571	1276	1775	1730	1900	2066	1984	2046	1979	1846
RO	—	—	—	—	—	—	—	2559	2057	1782
SE	—	1779	1623	2009	1778	1450	1634	1743	1409	1265
SI	—	—	542	407	418	477	620	571	631	662
SK	—	—	—	—	406	431	366	517	562	281
UK	10790	11654	10655	10178	9899	7983	8766	7590	7808	—
NO	1085	1139	828	908	1120	886	944	931	1454	1018

Para más detalles sobre este cuadro, se remite al apartado 5 del informe.



Comunicación de la Comisión “sobre la creación de un espacio ferroviario europeo único”

Comisión Europea

Seguidamente se reproduce la Comunicación de la Comisión donde se plantea que la Unión Europea debe crear un espacio ferroviario europeo único basado en una red de infraestructura integrada y equipos interoperables que permitan prestar servicios de transporte sin interrupciones en toda Europa y con los países vecinos.

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Contexto

En los últimos dos siglos, el transporte ferroviario evolucionó dentro de las fronteras nacionales: cada Estado creó su propio sistema ferroviario, sobre la base de consideraciones locales, y las industrias nacionales, junto con las empresas ferroviarias, adoptaron sus propias normas técnicas y operativas. Todo ello dio lugar a una fragmentación estructural del sistema ferroviario europeo, que sigue siendo, hoy en día, uno de los mayores obstáculos a la creación de un espacio ferroviario europeo único. Esa fragmentación provoca problemas graves en materia de eficiencia, flexibilidad y fiabilidad, especialmente para el transporte de mercancías, y costes operativos elevados, lo que impide al ferrocarril ser un competidor creíble frente a los demás modos de transporte y desanima la inversión privada por parte de las nuevas empresas en el mercado ferroviario.

Tras un largo período de declive, el sector ferroviario europeo ha logrado desde 2000

aumentar el número de viajeros y los volúmenes de mercancías transportados y estabilizar su cuota de mercado. La rápida pérdida de empleo en este sector también se detuvo antes del estallido de la crisis, ya que las pérdidas de empleo que sufrieron los operadores históricos se compensaron en parte con los puestos creados por las nuevas empresas ferroviarias y de servicios. La seguridad también ha registrado una mejora significativa. En los países de la EU-15, el promedio de usuarios del tren víctimas de accidentes mortales pasó de 104 entre 2000 y 2002 a 47 entre 2005 y 2007. Se observaron tendencias similares en la mayor parte de los países EU-12.

Pese a estas tendencias, no fue posible aumentar la cuota global de mercado del transporte de mercancías y viajeros por ferrocarril, y cumplir así los objetivos del Libro Blanco de 2001 sobre la política de transportes. Además, la cuota de mercado de las empresas ferroviarias históricas y de las nuevas empresas del sector pone de manifiesto que han tardado en concretarse los efectos previstos de la apertura del mercado. Si bien es cierto que la cuota de

Tabla 1

RESULTADOS DEL TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS Y PASAJEROS.
EN MILES DE MILLONES

	1990		2000		2007	
	Mercancías (tkm)	Pasajeros (pkm)	Mercancías (tkm)	Pasajeros (pkm)	Mercancías (tkm)	Pasajeros (pkm)
EU-15	256,5	268,9	257,1	309,4	297,1	345,2
EU-12	269,8	151,2	146,6	61,4	156	50,1
EU-27	526,3	420,1	403,7	370,7	453,1	395,3

mercado de los operadores no tradicionales de transporte de mercancías por ferrocarril rebasaron el 40% en tres Estados miembros (Rumanía, Reino Unido y Estonia) a finales de 2008, siguen existiendo posiciones de monopolio en varios Estados miembros, tanto en el transporte de mercancías como en el de pasajeros. En los países en que la apertura del mercado fue más rápida y las nuevas empresas adquirieron mayores cuotas de mercado, suele observarse que el mercado del transporte de mercancías es más estable.

Sin embargo, los problemas cualitativos (especialmente en materia de fiabilidad) impiden al sector ferroviario mantener su posición actual en el sistema de transporte de la UE, y aún menos mejorarla, pese a su potencial de crecimiento ante las obligaciones crecientes en materia de medio ambiente, el éxito del transporte de mercancías por ferrocarril en otras partes del mundo y la demanda de los ciudadanos y de los transportistas, que parecen reclamar un mayor uso del transporte ferroviario.

1.2. Evolución del tráfico ferroviario en la UE

Tras una fuerte caída de 526.300 a 403.700 millones de tkm entre 1990 y 2000 (que se debe ante todo a una tendencia muy negativa en la EU-12), el transporte de mercancías por ferrocarril aumentó en la EU-27 a 453.100 millones de tkm en 2007 (+12,2%). Asimismo, tras una fuerte reducción en la década de los noventa (de 420.100 millones de pkm en 1990 a 370.700 millones de pkm en 2000, también debido en gran parte a la EU-12), las actividades de transporte ferroviario de pasajeros en la EU-27 pasaron a 395.300 millones de pkm en 2007 (+6%) pese al mantenimiento del declive en Europa

Central y Oriental (-18,4% en la EU-12). (Tabla 1).

Merced a la tendencia positiva observada entre 2000 y 2007, la cuota de mercado del ferrocarril en el transporte dentro de la Unión Europea se mantuvo más o menos constante desde 2000. En el transporte de mercancías, el ferrocarril sigue representando casi un 11% de todas las actividades de transporte dentro de la UE. El transporte interior de mercancías (es decir, excluidos el transporte aéreo y marítimo) arroja una cuota ligeramente superior al 17%. En cuanto al transporte de pasajeros, la cuota del ferrocarril dentro de la UE se mantiene en torno al 6%. Si se tienen en cuenta los modos de transporte terrestres, el ferrocarril representa el 7% del transporte de pasajeros.

Los datos correspondientes a 2008 muestran un declive del 2% aproximadamente en el transporte de mercancías, sin distinción de modos de transporte, y se debe ante todo al estallido de la crisis económica en el segundo semestre de ese año. En el transporte de pasajeros, el ferrocarril llegó a ganar un poco de terreno, debido sobre todo al tráfico de alta velocidad, que registró un crecimiento superior a la media. Los acontecimientos de 2008 no parecieron afectar al reparto modal del transporte de mercancías, pero el transporte de mercancías por ferrocarril sí registró una reducción de actividad un poco mayor que los demás modos de transporte durante el empeoramiento de la crisis económica en 2009. Así pues, es probable que la cuota de mercado del transporte de mercancías por ferrocarril haya disminuido a corto plazo. El transporte de pasajeros también registró una disminución en 2009, en particular los viajes de negocios, pero el ferrocarril no sufrió mucho más que los demás modos de

transporte. El clima actual de crisis puso de manifiesto algunas debilidades estructurales del mercado ferroviario y aceleró la consolidación de este sector, con la adquisición por los operadores históricos de varias nuevas empresas de transporte de mercancías en 2008 y 2009¹.

1.3. Objetivos de la política ferroviaria de la UE

El transporte ferroviario es un modo de transporte respetuoso del medio ambiente, que puede contribuir a asentar nuevas formas de movilidad que consuman poca energía y a limitar los riesgos de aumento de la contaminación, la congestión y, especialmente si se utiliza electricidad producida con combustibles no fósiles, el cambio climático. Este sector puede prestar servicios de calidad, fiables y seguros, que faciliten el desarrollo sostenible de la economía europea.

Tal como demostró la crisis de las cenizas volcánicas, el desarrollo permanente de los distintos modos de transporte es vital para garantizar la resistencia del sistema de transporte europeo, del que depende nuestra economía. Esa diversidad también es importante para ofrecer un abanico de opciones que permitan responder a los desafíos del cambio climático y la seguridad energética. Los fabricantes europeos son líderes mundiales en tecnología ferroviaria, especialmente en el sector de la alta velocidad. Un ferrocarril europeo fuerte es vital como escaparate y para fomentar la adopción de tecnología europea en otros mercados.

Por consiguiente, garantizar el pleno aprovechamiento del potencial de crecimiento que brinda el sector ferroviario constituye un objetivo primordial, no sólo de la política de la UE en materia de transportes, sino de la política económica en general.

Teniendo en mente esos objetivos, la Unión Europea debe crear un espacio ferroviario europeo único basado en una red de infraestructura integrada y equipos interoperables que permitan prestar

servicios de transporte sin interrupciones en toda Europa y con los países vecinos. Así, todas las empresas ferroviarias europeas podrán ofrecer servicios eficientes que satisfagan las expectativas de los pasajeros y de las empresas y competir mejor con los demás modos de transporte, especialmente en materia de precios, flexibilidad, duración del viaje y puntualidad.

Para estimular la competitividad del sector ferroviario y su respeto del medio ambiente, partiendo de los avances registrados, deberían tomarse otras medidas, inscritas en una estrategia coherente que fomente el desarrollo de una infraestructura ferroviaria eficaz para la UE, establezca un mercado ferroviario realmente abierto y atractivo, suprima los obstáculos administrativos y técnicos, y garantice condiciones de competencia equitativas frente a los demás modos de transporte. Esta comunicación presenta las líneas generales de esa estrategia.

2. FOMENTAR EL DESARROLLO DE UNA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA EFICAZ

El nivel de inversión en el desarrollo y el mantenimiento de la infraestructura ferroviaria sigue siendo insuficiente en varios Estados miembros. En varios casos, la calidad de la infraestructura sigue deteriorándose. Las conexiones transfronterizas, especialmente con las redes ferroviarias de los países vecinos, siguen siendo insuficientes. La situación es especialmente grave en Europa Central y Oriental. Un mantenimiento defectuoso, una modernización lenta y un número creciente de puntos de congestión en la red afectan directamente a la competitividad del sector en su conjunto. En este contexto, la política de la Comisión Europea se propone movilizar fondos internacionales, de la Unión Europea, nacionales y privados para desarrollar nuevos proyectos de transporte ferroviario, velando por un mantenimiento y una mejora adecuados de la infraestructura existente merced a un entorno financiero favorable que anime a los Estados miembros y a los países candidatos a invertir en el sector

⁽¹⁾ COM(2009) 676 de 18.12.2009, p. 15.

ferroviario, y facilite la adaptación de la infraestructura al número creciente de demandas especializadas, sobre todo en materia de redes de alta velocidad y de redes específicas para las mercancías.

2.1. Movilizar fondos para el desarrollo de la infraestructura ferroviaria

El ferrocarril sólo suele recibir una pequeña cuota de las inversiones que los Estados miembros dedican a las infraestructuras. El grueso sigue destinado a la carretera. Ese desequilibrio es especialmente obvio en Europa Central y Oriental. Así pues, la Unión Europea ha decidido asignar una parte importante de su presupuesto de transporte al desarrollo de la infraestructura ferroviaria. Con intervenciones directas de este tipo puede responderse al déficit actual de interoperabilidad de las redes nacionales y reducirse la congestión en los tramos transfronterizos. Tendrán un claro efecto de palanca sobre las inversiones de los Estados miembros. En el marco financiero actual (2007-2013), la mayor parte de los fondos destinados a los proyectos de las redes transeuropeas de transporte (RTE-T) se destina al desarrollo de las líneas ferroviarias (más del 63% de las inversiones RTE-T: 246 millones de euros, de un total de 390 millones de euros). La parte de financiación destinada al ferrocarril es aún mayor en el caso de los proyectos RTE-T prioritarios (más del 83% del presupuesto total: 129 millones de euros en el período 2007-2013). Pero otros instrumentos de la Unión Europea (el Fondo de Cohesión, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, los préstamos y las garantías del Banco Europeo de Inversiones) también contribuyen en gran parte a las inversiones efectuadas en el sector ferroviario, especialmente en Europa Central y Oriental. Entre 2007 y 2013, se habrán destinado al transporte unos 82.000 millones de euros de los Fondos Estructurales y de Cohesión de la Unión Europea (23,8% del total de las asignaciones), de los cuales 23.600 millones de euros a la

infraestructura ferroviaria. Los países en vías de adhesión y los países vecinos pueden acogerse a financiación del Instrumento de Preadhesión (IPA) y del Instrumento Europeo de Vecindad y Asociación (IEVA), respectivamente.

Huelga decir que un nuevo aumento de la financiación directa de la UE para el desarrollo de la infraestructura ferroviaria quedará supeditado al próximo marco financiero plurianual, y a la posibilidad de crear nuevos instrumentos de financiación y movilizar nuevos recursos en este contexto. La Comisión presentará su estrategia en el próximo Libro Blanco sobre la futura política de la Unión Europea en materia de transportes.

2.2. Garantizar la calidad de la infraestructura ferroviaria mediante un entorno financiero favorable

En su Comunicación de 2008 sobre los contratos plurianuales en pro de la calidad de la infraestructura ferroviaria², la Comisión expuso las medidas que habían de tomar los Estados miembros y los gestores de infraestructura para garantizar una financiación sostenible de la infraestructura ferroviaria. En particular, el nivel de intervención pública debería corresponder, a medio y largo plazo, a las estrategias de inversión y combinar el principio de equilibrio financiero con la tarificación, como norma, del coste directo de la explotación de un servicio ferroviario adicional (la recuperación total de los costes sólo se autoriza de forma excepcional y en determinadas condiciones).

La financiación sostenible de la infraestructura ferroviaria constituye el primer objetivo de las distintas modificaciones propuestas por la Comisión en la revisión de la legislación vigente de la UE sobre el acceso al mercado. La Comisión se propone crear un entorno financiero que incluya obligaciones claras a fin de que las autoridades públicas competentes se comprometan a medio y largo plazo con estrategias de inversión

⁽²⁾ COM(2008) 54 de 6.2.2008.

para mejorar la previsibilidad de las oportunidades comerciales del sector ferroviario y animar con firmeza a las empresas ferroviarias a invertir en nuevas tecnologías seguras, interoperables y ecológicas, merced a sistemas de tarificación más eficaces. Todas estas medidas deberían estimular la inversión privada y pública en el sector ferroviario a escala nacional.

2.3. Crear redes más especializadas

La política de RTE-T constituye el eje central del desarrollo de líneas de alta velocidad e infraestructuras para el transporte de mercancías a escala paneuropea. Tras haber aumentado de forma considerable en la década de los noventa, la longitud de la red de alta velocidad en Europa se duplicó entre 2001 y 2007, alcanzando 5.764 km en 2008, con la construcción de más de 2.500 km de nuevas líneas de alta velocidad en Bélgica, Francia, Alemania, Italia, España y los Países Bajos en 2009. En 2007, el transporte ferroviario de alta velocidad representó un 23% del mercado total de la UE en lo que se refiere al transporte de pasajeros, medido en pasajeros/kilómetro, y logró recuperar cuotas de mercado del transporte vial y aéreo.

El transporte de mercancías por ferrocarril también requiere infraestructuras y prácticas operativas que le permitan ofrecer a los operadores un servicio más fiable y de mayor calidad. Por ello, la Comisión publicó en septiembre de 2008 una Comunicación en la que presentó directrices y propuestas prácticas para controlar la calidad de los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril³. El Parlamento Europeo y el Consejo están a punto de adoptar un Reglamento por el que se crea una red ferroviaria europea para un transporte de mercancías competitivo, a raíz de la propuesta de la Comisión de diciembre de 2008. La Comisión propondrá nuevas medidas si la evolución de este mercado sigue siendo insatisfactoria.

⁽³⁾ COM(2008) 536 de 8.9.2008.

Con la revisión de la legislación vigente de la Unión Europea en materia de acceso al mercado ferroviario, la Comisión se propone establecer un entorno financiero favorable para las inversiones públicas y privadas en el sector ferroviario.

El desarrollo de la infraestructura ferroviaria también requiere una visión más amplia de los nuevos instrumentos de financiación (tanto públicos como privados) y la movilización de recursos adecuados en el contexto del próximo marco financiero plurianual.

Además de la creación de una red ferroviaria europea para un transporte de mercancías competitivo, la Comisión estudiará otras medidas para mejorar la calidad de este sector; incluida la elaboración de instrumentos para controlar los resultados de las empresas ferroviarias y la publicación de indicadores de calidad.

En 2011, la Comisión presentará los resultados de su labor en curso para seguir desarrollando los vínculos entre las RTE-T y los países incluidos en la Política Europea de Vecindad e integrar las redes de los países candidatos en la Red Transeuropea de Transporte.

3. CREAR UN MERCADO FERROVIARIO ATRACTIVO Y REALMENTE ABIERTO

3.1. Aplicar y mejorar las normas vigentes

La Comisión lleva tiempo pensando que mejorar el funcionamiento del mercado interior debería animar al sector ferroviario a aumentar su eficacia y a responder mejor a las necesidades de la clientela. Por ello, la legislación de la Unión Europea sobre el acceso al mercado ferroviario ha ido fomentando la apertura del mercado, sobre la base de una verdadera separación entre la gestión de la infraestructura y las operaciones de transporte. El transporte de mercancías por ferrocarril y el transporte internacional de pasajeros por ferrocarril se abrieron totalmente a la competencia en enero de 2007 y en enero de 2010, respectivamente.

Con todo, varios factores siguen limitando la competencia entre empresas ferroviarias,

a resultas de la actitud proteccionista de los operadores históricos y de la gestión colusoria de la infraestructura ferroviaria que, al ser un monopolio natural, debería ser accesible a todos los que así lo deseen, de forma equitativa y no discriminatoria. La falta de transparencia en cuanto a las condiciones del mercado y el funcionamiento ineficaz del marco institucional en la mayor parte de los Estados miembros siguen dificultando la oferta de servicios ferroviarios competitivos. Las nuevas empresas aún no acceden de forma sistemática y con facilidad a cierta información esencial, por ejemplo sobre los procedimientos de solicitud o recurso. Los operadores que desean entrar en un mercado nuevo siguen topándose con discriminaciones en la obtención de acceso a la infraestructura y a los servicios ferroviarios, que a menudo pertenecen y son gestionados por la empresa ferroviaria histórica.

A los organismos reguladores de los Estados miembros les cuesta desempeñar sus misiones de supervisión de los gestores de infraestructura, en particular, garantizar que no haya discriminación para las nuevas empresas y comprobar si se aplican correctamente los principios de tarificación y la separación contable. Estas dificultades se deben a menudo a una falta de personal y otros recursos, y pueden empeorar si el organismo regulador no es suficientemente independiente de los gestores de infraestructura, del operador histórico o de su ministerio de tutela. El Reglamento sobre la red ferroviaria para un transporte de mercancías competitivo requiere una mayor cooperación entre los gestores de infraestructura en los tramos nacionales de los corredores europeos. Esto requiere a su vez una mayor cooperación entre los reguladores nacionales correspondientes. La experiencia que pueda recopilarse en este sentido será interesante si la Comisión considera más adelante la posibilidad de adoptar un enfoque más integrado para supervisar el mercado en el espacio ferroviario europeo único. La legislación vigente ya trata en cierta medida estos problemas. Ahora bien, la Comisión es consciente de que persistirán si no se aplica adecuadamente el marco reglamentario de la UE, por lo que ya ha tomado la iniciativa de incoar

procedimientos de infracción contra los Estados miembros que no aplican debidamente el Derecho de la UE. Por otro lado, parece necesario aclarar y modernizar la normativa actual. Por todo ello, en el proyecto de directiva adoptado junto a esta Comunicación, la Comisión propone modificar la normativa vigente sobre el acceso al mercado para suprimir los obstáculos detectados a una competencia equitativa.

El funcionamiento de los servicios públicos de transporte de pasajeros por ferrocarril también se rige por el Derecho de la UE. Para garantizar una competencia equitativa entre empresas ferroviarias, es imprescindible que se apliquen sus disposiciones, especialmente las que se refieren al nivel adecuado de compensación por servicio público.

3.2. Completar el proceso de apertura del mercado

No se habrá ultimado la apertura del mercado hasta que las empresas ferroviarias europeas no puedan prestar servicios interiores de transporte de pasajeros en toda la Unión Europea. La Comisión ya inició un estudio sobre las posibles opciones reglamentarias para la apertura de los mercados nacionales de transporte de pasajeros. Dado que gran parte de los servicios nacionales de transporte de pasajeros están sujetos a contratos de servicio público, la Comisión examinará asimismo las condiciones de concesión de estos contratos de transporte ferroviario en los Estados miembros. Ya se está procediendo a una evaluación de las prácticas actuales en virtud del Reglamento (CE) n.º 1370/2007, que entró en vigor en diciembre de 2009. Estas actividades preliminares, que incluyen la consulta de las partes interesadas y, en particular, de los interlocutores sociales, deberían permitir a la Comisión presentar en 2011 una evaluación global de los costes y ventajas de la competencia para el transporte nacional de pasajeros y adoptar a continuación una nueva iniciativa para facilitar la apertura del mercado en el año 2012 a más tardar, tal como exige la legislación vigente. Toda iniciativa de este tipo que proponga la Comisión incluirá las

medidas necesarias para garantizar que la apertura del mercado mejore realmente los servicios, sin presentar efectos negativos imprevistos.

Con la revisión de la legislación actual de la UE sobre el acceso al mercado ferroviario, la Comisión se propone suprimir los obstáculos a la competencia equitativa detectados desde 2001.

Por otro lado, la Comisión también propondrá la ampliación de la apertura del mercado al transporte nacional de pasajeros, en el marco de contratos públicos o privados, y con garantías de calidad adecuadas.

Con este motivo, examinará asimismo si procede reforzar los requisitos de separación institucional entre los gestores de infraestructura y las empresas ferroviarias y adoptar las disposiciones institucionales que permitan garantizar una supervisión más integrada del mercado ferroviario de la UE.

4. SUPRIMIR LOS OBSTÁCULOS ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS

4.1. Hacia una estrategia de seguridad común

Los requisitos de seguridad y la falta de interoperabilidad siguen siendo obstáculos significativos a la entrada en el mercado ferroviario de la UE. Se trata sobre todo del coste y de la duración de los procedimientos necesarios a escala nacional, a su disparidad en toda Europa y la falta de transparencia y previsibilidad.

La Comisión ya ha sentado las bases para avanzar en ese ámbito, armonizando los certificados de seguridad de las empresas ferroviarias e introduciendo objetivos y métodos de seguridad comunes. Sin embargo, para que estas medidas surtan efecto, deben crearse ante todo autoridades nacionales de seguridad fuertes, eficaces e independientes que interactúen entre sí para evitar la duplicación innecesaria de los controles. Así pues, la Comisión seguirá controlando si los

Estados miembros cumplen la legislación de la UE sobre la creación de estos organismos.

Este marco reglamentario encomienda un papel fundamental a la Agencia Ferroviaria Europea en la armonización gradual de las normas y procedimientos nacionales de seguridad y en su sustitución progresiva por métodos comunes. La Comisión garantizará por tanto que esta Agencia esté en condiciones de desempeñar su cometido. Tal como se anunció en septiembre de 2009, la Comisión también examinará cómo puede evolucionar el papel de la Agencia para respaldar o incluso sustituir, al menos en parte, a las autoridades nacionales de seguridad en los procesos de certificación y autorización. Tras realizar el oportuno estudio de viabilidad, que incluirá una consulta de las partes interesadas, la Comisión podría presentar una propuesta legislativa en un futuro próximo.

4.2. Suprimir los obstáculos a la interoperabilidad

Es necesaria la adopción de especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) armonizadas y claras para suprimir los obstáculos actuales para el acceso al mercado. Ya se ha conseguido dar un gran paso con la adopción, por la Comisión, de una primera serie de especificaciones, tanto para la alta velocidad como para el ferrocarril convencional. Deberían adoptarse otras ETI importantes en un futuro próximo. De momento, todas las ETI se aplican únicamente a la red transeuropea; sin embargo, se acaba de encomendar un mandato a la Agencia Ferroviaria Europea para que se amplíe su ámbito de aplicación, de tal forma que todo el sistema ferroviario esté cubierto por especificaciones armonizadas de aquí al año 2013.

En cuanto a las aplicaciones telemáticas para el transporte de pasajeros y mercancías, se invita al sector ferroviario a crear plataformas integradas para comunicar a los distintos socios económicos y clientes. La Comisión se propone fomentar el pleno despliegue, a su debido tiempo, de estas plataformas que, según los casos, servirán para dar información y emitir los billetes a

los pasajeros del ferrocarril (lo que facilitará la expedición de billetes hasta el lugar de destino, por ejemplo) y permitirán establecer una comunicación eficaz entre los distintos gestores de infraestructura, empresas ferroviarias y demás empresas que gestionen los trenes, los vagones y las unidades intermodales.

Se espera que la adopción por la Comisión, en julio de 2009, del plan de despliegue del Sistema de Gestión del Tráfico Ferroviario Europeo (ERTMS) y la revisión en curso de la política de RTE-T aceleren la instalación y la utilización efectiva de los últimos equipos interoperables de gestión del tráfico.

Sin embargo, habida cuenta del ciclo de vida largo de los equipos ferroviarios y de la necesidad de mantener los costes de inversión a un nivel aceptable para el sector, la transición hacia la interoperabilidad será un proceso lento. No obstante, en los próximos años, la Comisión deberá adoptar medidas para reducir el período de migración de los antiguos sistemas al sistema europeo deseado, mediante planes de despliegue comunes para el abandono progresivo de los antiguos sistemas y su sustitución por sistemas interoperables, como ya se hizo con el ERTMS.

Mientras tanto, para atenuar la falta de interoperabilidad actual, se ha encomendado a la Agencia Ferroviaria Europea elaborar instrumentos que faciliten la puesta en servicio del material rodante existente en todos los Estados miembros, según el principio de la aceptación mutua de las normas nacionales.

La Comisión está adoptando medidas armonizadas de seguridad e interoperabilidad y ofrece incentivos para la instalación de equipos interoperables a fin de suprimir los obstáculos administrativos y técnicos a la entrada en el mercado ferroviario de la UE.

En lo que se refiere al proceso de certificación de la seguridad de las empresas ferroviarias y a la autorización para poner en servicio material rodante, se observa una falta de mecanismos de toma de decisiones eficaces y

armonizados que implique a todas las partes, y en particular a las autoridades nacionales de seguridad. La Comisión prevé por tanto encomendar a la Agencia Ferroviaria Europea el poder de auditar los mecanismos existentes y de ampliar su papel a los procesos de certificación y autorización en un futuro próximo.

5. GARANTIZAR CONDICIONES DE COMPETENCIA EQUITATIVAS FRENTE A LOS DEMÁS MODOS DE TRANSPORTE

Conseguir un transporte sostenible es una prioridad estratégica a largo plazo para responder a las necesidades y a los retos futuros en materia de movilidad. En su Comunicación sobre el futuro de los transportes⁴, que adoptó el 17 de junio de 2009, y en el contexto del paquete de medidas para un transporte más ecológico, la Comisión propuso medidas destinadas a internalizar los costes externos del transporte de forma coordinada y equilibrada para todos los modos de transporte, a fin de que los cánones reflejen el nivel de estos costes para la sociedad en general. Hoy en día, es crucial que el sector del transporte contribuya a las grandes prioridades de la Comisión: el desarrollo sostenible y el mantenimiento de la competitividad en Europa.

La internalización de los costes externos es el método adecuado para garantizar que los sistemas de tarificación reflejen de forma más exacta los costes que realmente deben asumir los distintos modos de transporte y para dar una señal adecuada a los usuarios en cuanto a los precios, a fin de llevarlos a modificar sus comportamientos si desean reducir esos costes.

Hoy en día no existen condiciones de competencia intermodal realmente equitativas. Difieren mucho los principios de tarificación que se aplican en la actualidad al transporte ferroviario, vial y aéreo. La base (costes de infraestructura) y los instrumentos de internalización o

⁽⁴⁾ COM(2009) 279 de 17.6.2009.

modulación de los costes externos (en particular, la contaminación atmosférica, el ruido, el cambio climático y la congestión) siguen siendo muy distintos. En el sector ferroviario, los Estados miembros pueden modular el canon de utilización de la infraestructura para tener en cuenta el coste del impacto ambiental que provoca la explotación de los trenes. Ahora bien, esa modulación no debe dar lugar a ingresos complementarios para los gestores de infraestructura, salvo si dicha tarificación se aplica de forma comparable a los modos de transporte competidores.

La propuesta de la Comisión para revisar el “primer paquete ferroviario” y las medidas expuestas en el paquete de medidas para un transporte más ecológico en el ámbito del transporte de mercancías por carretera (revisión de la Directiva 1999/62/CE sobre la “euroviñeta”⁵⁾) ya contienen nuevas disposiciones destinadas a garantizar la convergencia entre los principios de tarificación aplicables al transporte ferroviario y vial, y abren la senda hacia una competencia realmente equitativa entre los distintos modos de transporte. Mientras que la Directiva revisada sobre la “euroviñeta” permitirá internalizar los costes externos relacionados con el medio ambiente y la congestión, la Comisión propone en la revisión del primer paquete ferroviario instaurar, en determinadas condiciones, un régimen de cánones de acceso modulados en función del ruido y facilitar la adaptación de los sistemas de tarificación para tener en cuenta otros efectos ambientales en toda la Unión Europea.

La Comisión está convencida de que, si se aplican correctamente, las normas propuestas mencionadas contribuirán a un transporte más sostenible y eficaz en la Unión Europea. Para ello es importante e imprescindible aumentar la cuota del ferrocarril en el volumen total del transporte. Y para aumentar al máximo la competitividad ambiental del ferrocarril, podrían ser necesarias medidas complementarias, por ejemplo para seguir estimulando la eficiencia energética.

La Comisión quiere garantizar la convergencia en los principios de recuperación de los costes entre todos los modos de transporte para crear condiciones de competencia equitativas. En el caso del ferrocarril, la revisión de la legislación vigente de la UE sobre el acceso al mercado ferroviario debería garantizar que los cánones de acceso tengan en cuenta los efectos ambientales de la explotación ferroviaria.

La Comisión también está examinando la posibilidad de adoptar nuevas medidas para seguir estimulando la eficiencia energética del sector ferroviario.

La Comisión se propone consultar en breve a todas las partes interesadas sobre las iniciativas expuestas en esta Comunicación, a fin de que puedan pronunciarse sobre la definición de las medidas prioritarias para los próximos cinco años.

⁽⁵⁾ COM(2008) 436 de 8.7.2008.



Comunicación de la Comisión “Informe anual sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea en 2009”

Comisión Europea

A continuación se transcribe la Comunicación de la Comisión del Informe Anual que versa sobre las actividades realizadas en materia de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea y de difusión de los resultados del año 2009.

1. ¿QUÉ ES EL INFORME ANUAL SOBRE LAS ACTIVIDADES DE IDT?

El informe anual sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea se prepara en virtud del artículo 190¹ del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

Aunque formalmente no entre en el ámbito del presente informe, se ha incluido también algo de información sobre las actividades de investigación dentro del Tratado Euratom.

2. EL CONTEXTO MÁS AMPLIO EN 2009

El Tratado de Lisboa estableció que la política de investigación sería una

competencia compartida entre la Unión y los Estados miembros. En él se reconocía explícitamente que el Espacio Europeo de Investigación constituía el instrumento para el logro de los objetivos de la Unión en el ámbito de la investigación. Existen ahora nuevas disposiciones para adoptar medidas legales que permitan avanzar hacia el EEI.

En sus directrices políticas para la nueva Comisión², el Presidente Barroso incluyó su perspectiva sobre las prioridades para la futura política de investigación de la Unión: conseguir la excelencia en la investigación básica, I+D aplicada más impulsada por la industria, ampliar los programas de intercambio y un mayor hincapié en extender las capacidades de I+D hacia las regiones. Abogó por una Europa de la ambición y los valores, en la que las personas fueran lo primero.

Mientras tanto, la crisis económica continuaba. El PIB de EU27 disminuía un

⁽¹⁾ “Al principio de cada año, la Comisión presentará un informe al Parlamento Europeo y al Consejo. Dicho informe versará en particular sobre las actividades realizadas en materia de investigación y desarrollo tecnológico y de difusión de los resultados durante el año precedente, así como sobre el programa de trabajo del año en curso”.

⁽²⁾ http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/president/pdf/press_20090903_en.pdf.

4,2% en 2009 y los gobiernos europeos respondían incrementando el gasto público mediante planes de rescate y estímulos presupuestarios. A menudo estas medidas a corto plazo se equilibraban con inversiones a plazo más largo en investigación e innovación, postura preconizada en el Plan Europeo de Recuperación Económica (PERE)³.

Un estudio⁴ relativo a los efectos de la crisis económica sobre las inversiones en I+D puso de manifiesto que los Estados miembros con intensidades de I+D altas o medias-altas estaban manteniendo o aumentando sus presupuestos de I+D en 2009, mientras que algunos Estados miembros con intensidades de I+D medias o bajas se veían obligados a reducir sus esfuerzos. Se corría así el riesgo de que la “brecha de la investigación y la innovación” en la Unión se agrandara.

En lo que se refiere a la inversión privada en I+D, hay indicios de que la crisis hizo disminuir el flujo de tesorería en casi todos los sectores empresariales, reduciendo los recursos financieros internos disponibles para la I+D, particularmente en las PYME de alta tecnología⁵. La mayor dificultad de acceso a las fuentes externas de financiación privada acentuó el impacto negativo. No obstante, en comparación con recesiones anteriores, parece que las grandes empresas mantuvieron su nivel de inversión en I+D, aunque tendieran a concentrar sus prioridades.

La crisis permitió asimismo cobrar conciencia de que la política de investigación e innovación debe vincularse más estrechamente a las aspiraciones de la sociedad. La declaración de Lund, adoptada con motivo de la conferencia de la Presidencia sueca “Nuevos mundos, nuevas soluciones”, solicitaba que la investigación europea se centrara en los grandes retos de nuestro tiempo.

⁽³⁾ COM(2008) 800.

⁽⁴⁾ Estudio llevado a cabo por la Dirección General de Investigación.

⁽⁵⁾ El Innobarómetro de mayo de 2010 señalaba que, ante la crisis, el segmento de las empresas de fabricación de alta tecnología era el que más probablemente tendría que reducir su presupuesto para innovación.

3. LOGROS DE LA POLÍTICA DEL EEI

3.1. Gobernanza del EEI

El objetivo del proceso de Liubliana es hacer frente a las deficiencias y las ineficiencias del sistema europeo de investigación debidas a la fragmentación, la falta de coherencia y coordinación y las restricciones a la libre circulación del conocimiento. El proceso se inició en 2008⁶, siendo su primer paso un acuerdo sobre una visión a largo plazo del EEI⁷. Paralelamente, se pusieron en marcha cinco iniciativas específicas relacionadas con el EEI.

En 2009, se consiguieron avances a dos niveles:

- se instauraron mecanismos de ejecución práctica para las cinco iniciativas específicas del EEI (véanse secciones 3.2 a 3.6);
- un paso clave en la gobernanza general del EEI fue la adopción de una Resolución del Consejo sobre la mejor gobernanza del EEI⁸.

En esta Resolución, el Consejo reconocía la necesidad de una mayor coherencia en la formulación de políticas a nivel de la Unión y de los Estados miembros, así como de establecer los medios para impulsar el desarrollo del EEI a nivel político. La Resolución abogaba asimismo por una revisión del mandato del CREST⁹.

Desde 2007, dos grandes conferencias sobre el EEI han permitido intercambiar opiniones y consultar con las partes interesadas sobre el desarrollo de la política relativa al EEI. La segunda de estas conferencias se organizó en Bruselas en octubre de 2009.

3.2. Iniciativa del EEI sobre los investigadores

La Asociación Europea para los Investigadores (EPR)¹⁰ contiene cuatro líneas de acción: contratación abierta y

⁽⁶⁾ Conclusiones del Consejo de mayo de 2008 (9076/08).

⁽⁷⁾ http://ec.europa.eu/research/era/2020_era_vision_en.html.

⁽⁸⁾ DO C 323 de 31.12.2009, pp. 1-4.

⁽⁹⁾ El CREST es un organismo consultivo del Consejo y de la Comisión en materia de política de IDT.

⁽¹⁰⁾ COM(2008) 317.

portabilidad de las subvenciones, seguridad social y pensiones, condiciones de empleo y de trabajo atractivas y mejora de las cualificaciones y la experiencia.

El Grupo Director de Recursos Humanos y Movilidad (SGHRM) ha venido impulsando la aplicación de la EPR. Durante 2009, el SGHRM abordó la mayor parte de los aspectos de la EPR, propiciando un rico intercambio de experiencias nacionales. Tres grupos de trabajo obtuvieron resultados concretos en las áreas de la contratación abierta y las condiciones de trabajo, formación y cualificación, seguimiento e indicadores.

Ocho países elaboraron planes de acción nacionales, otros lo hacen actualmente, y algunos están integrando la aplicación de la EPR en los planes nacionales ya existentes. La cuestión de la seguridad social se encargó a un grupo de expertos. También está a punto de concluirse un estudio de viabilidad sobre un fondo de pensiones paneuropeo.

Aun cuando se seguirá trabajando en la aplicación de la EPR, incluida la coordinación de la seguridad social y los regímenes de pensiones complementarias¹¹, aparecen nuevos ejes y focos de actuación:

- atraer y retener a más jóvenes de uno y otro sexo en la investigación y la ciencia a través de la iniciativa emblemática de Europa 2020 “Juventud en movimiento”;
- fomentar la progresión de los investigadores en su carrera con un equilibrio adecuado entre la vida laboral y la privada;
- en consonancia con la iniciativa emblemática de Europa 2020 “Agenda de nuevas cualificaciones y empleos”, aplicar los principios de “flexiseguridad” a los investigadores en el contexto de la estrategia para la salida de la crisis.

⁽¹¹⁾ Los asuntos relacionados con la seguridad social y las pensiones de los investigadores se abordarán en un Libro Verde de la Comisión sobre las pensiones que se publicará a mediados de 2010 y en una Comunicación sobre las nuevas pautas de la movilidad prevista para 2011.

3.3. Iniciativa del EEI sobre programación conjunta

La programación conjunta es un proceso que pretende dar respuesta al desequilibrio entre los retos sociales a escala europea o mundial de hoy en día y el carácter nacional o regional de los instrumentos disponibles para hacerles frente.

En 2009 tuvo lugar un intenso debate sobre las modalidades de la programación conjunta, consiguiéndose avances importantes hacia finales de año. En el grupo de alto nivel sobre programación conjunta (GPC), una configuración dedicada del CREST, los Estados miembros (apoyados por la Comisión) trabajaron en la identificación y preparación de iniciativas de programación conjunta, así como en el desarrollo de directrices voluntarias para unas condiciones marco relativas a la programación conjunta.

Se definieron cinco iniciativas de programación conjunta:

- se inició una iniciativa de programación conjunta piloto sobre “enfermedades neurodegenerativas, incluida la enfermedad de Alzheimer”;
- se seleccionaron como iniciativas que se pondrían en marcha en 2010 “agricultura, seguridad alimentaria y cambio climático”, “patrimonio cultural y cambio mundial: un nuevo desafío para Europa” y “salud, alimentación y prevención de enfermedades relacionadas con la nutrición”.

En 2010 se definirán probablemente un número limitado de nuevos temas para las iniciativas de programación conjunta. Proseguirán los debates sobre las directrices voluntarias para las condiciones marco. Una conferencia de la Presidencia belga hará balance de los progresos en materia de programación conjunta.

3.4. Iniciativa del EEI sobre infraestructuras de investigación

El Consejo adoptó el Reglamento por el que se establece un marco jurídico para el desarrollo de las infraestructuras paneuropeas de investigación en junio de

2009¹². Este marco para un consorcio de infraestructuras de investigación europeas (ERIC) confiere una personalidad jurídica reconocida en todos los Estados miembros y algunas de las ventajas de las organizaciones internacionales. El marco jurídico de ERIC podría reducir significativamente el tiempo necesario para establecer las infraestructuras de investigación europeas.

La Comisión ha instaurado los procedimientos necesarios para la implantación de ERIC. Las solicitudes con la propuesta de estatutos del ERIC deben ser enviadas a la Comisión. Estas solicitudes serán evaluadas para comprobar que cumplen los requisitos del Reglamento. Si la evaluación es positiva, la Comisión adopta una decisión por la que se establece el ERIC.

El 7.º PM respalda la fase preparatoria de las 45 infraestructuras de investigación definidas por el Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI). Muchos de los proyectos de la lista de ESFRI se encuentran en la fase de recogida de compromisos por parte de los Estados miembros y finalizando sus estatutos de ERIC. Se espera que el primer ERIC pueda establecerse en 2010.

3.5. Iniciativa del EEI sobre cooperación internacional

La apertura del EEI al mundo sigue constituyendo un elemento esencial de las actividades de la Unión. El Consejo estableció el Foro Estratégico para la Cooperación Científico-Técnica Internacional (SFIC) en diciembre de 2008, a fin de aportar un enfoque europeo. Hasta el momento, este Foro ha centrado su atención en el intercambio de información y en la creación de mecanismos para la fijación conjunta de prioridades.

Los logros concretos han sido la creación de una herramienta de gestión de documentos basada en la web para acceder a la información nacional y de la UE, una cooperación más estrecha entre los asesores científicos de la UE y los agregados de las

embajadas de los Estados miembros en terceros países y un intercambio de los calendarios de los actos clave para comprender más en profundidad la dirección actual de los trabajos en curso. También se han dado pasos hacia unas actividades de investigación conjuntas con la aprobación de una iniciativa piloto de cooperación en la investigación con la India sobre problemas relacionados con el agua y una acción piloto sobre energía en Estados Unidos. La Comisión pondrá en marcha una iniciativa mundial sobre salud animal en 2010.

3.6. Iniciativa del EEI sobre transferencia de conocimientos

En 2008, la Comisión adoptó una Recomendación y un código de prácticas sobre transferencia de conocimientos¹³, que posteriormente fue aprobado por una Resolución del Consejo. Se creó un grupo de trabajo del CREST para promocionar su aplicación y hacer un seguimiento de la misma. El grupo recopiló un resumen de las mejores prácticas existentes y de los progresos nacionales en su aplicación. Varios países han aprobado o están preparando legislación nacional para mejorar la transferencia de conocimientos. El grupo de trabajo empezó a elaborar unas directrices comunes sobre transferencia de conocimientos y gestión de la propiedad intelectual en la cooperación internacional en materia de investigación y sobre los indicadores de transferencia de conocimientos. La Comisión organizó foros de partes interesadas, el segundo de los cuales tuvo lugar en mayo de 2009, a fin de implicar a estas.

En 2010, el grupo de trabajo preparará su primer informe anual, y en otoño organizará el tercer foro de partes interesadas en la transferencia de conocimientos. La Comisión tiene previsto poner en marcha un sistema piloto de fomento de la transferencia de conocimientos en el área de la bioeconomía.

⁽¹²⁾ Reglamento (CE) n.º 723/2009 del Consejo, 25.6.2009 - DO L 206 de 8.8.2009, pp. 1-8.

⁽¹³⁾ C(2008) 1329.

3.7. Universidades: plan de modernización

El plan de modernización de las universidades entró en una nueva fase en 2009, con la puesta en marcha de las actividades de aprendizaje entre iguales (PLA). El objetivo de estas es profundizar en el aprendizaje mutuo sobre temas tales como la reforma institucional, el cálculo de los costes de los proyectos de investigación, las maneras de alcanzar la excelencia a nivel mundial, la contratación y la carrera de los jóvenes investigadores.

Un grupo de expertos sobre “regímenes de financiación diversificados para la investigación basada en la Universidad” informó sobre las dificultades creadas por la falta de coherencia entre los regímenes de financiación de la investigación en competencia, en particular por lo que se refiere a los requisitos financieros, de contabilidad y de presentación de informes. En la conferencia del EEI, los financiadores y los ejecutores de la investigación manifestaron su voluntad de abordar este problema.

En 2010 se pondrá en marcha una plataforma de partes interesadas a fin de elaborar unos principios comunes para la financiación externa de la investigación en competencia. Se creará una red de recogida de datos sobre las actividades de investigación en las universidades. También se estudiará el desarrollo de escuelas de investigación paneuropeas.

4. EL SÉPTIMO PROGRAMA MARCO

4.1. Ejecución

En 2009 se publicaron 63 convocatorias de propuestas, por un presupuesto total de 5.300 millones de euros. Se presentaron un total de 16.057 propuestas admisibles, de las cuales 3.678 superaron todos los mínimos de evaluación, lo que representa un índice de éxito de las propuestas del 22,9%.

Tomaron parte en el conjunto de las propuestas admisibles un total de 73.485 participantes, ascendiendo el coste total de los proyectos a 34.300 millones de euros y la aportación total solicitada a la UE a 26.800 millones de euros. El número

de participantes en las propuestas seleccionadas fue de 17.626, ascendiendo el coste total de los proyectos a 6.900 millones de euros y la aportación total solicitada a la UE a 5.200 millones de euros. Esto se traduce en un índice de éxito de los solicitantes del 24,0%.

Se celebraron 3.034 acuerdos de subvención, con 17.144 participantes y una aportación total solicitada a la UE de 5.300 millones de euros. El 33,2% de dichos acuerdos correspondían al programa específico “Cooperación”, representando el 63,9% de la aportación total solicitada a la UE, el 12,6%, al programa específico “Ideas”, representando el 11,6% de la aportación total solicitada a la UE, el 43,3%, al programa específico “Personas”, representando el 11,9% de la aportación total solicitada a la UE, el 10,5%, al programa específico “Capacidades”, representando el 12,2% de la aportación total solicitada a la UE, y el 0,4%, al Programa Marco de Euratom, representando el 0,4% de la aportación total solicitada a la UE.

4.2. Los programas de trabajo de 2010

Los programas de trabajo de 2010 se adoptaron el 29 de julio de 2009. Incluían lo siguiente:

- convocatorias de propuestas en las asociaciones público-privadas del EERP (véase la sección 4.3.1);
- aceleración de la aplicación del Mecanismo de Financiación de Riesgo Compartido (RSFF);
- una convocatoria específica para dar respuesta a la crisis de la gripe A (H1N1);
- una iniciativa de investigación conjunta entre la Comisión y la asociación europea de la industria de perfumería, productos cosméticos e higiene (COLIPA) sobre estrategias alternativas a los ensayos con animales;
- una convocatoria para respaldar la construcción de capacidad en los países de los Balcanes Occidentales dentro del Programa sobre el Potencial de Investigación;

- la convocatoria “Océanos del Mañana” en el contexto de la Estrategia Europea de Investigación Marina y Marítima;
- una convocatoria específica sobre seguridad alimentaria e hídrica y mejora de la salud en África.

Además de los 41 acuerdos bilaterales de cooperación científico-técnica internacional existentes (17 de ellos al amparo del Tratado UE y 24 del Tratado Euratom), firmados con 21 países, se firmaron otros cuatro, con Jordania y Japón al amparo del Tratado UE, y con India y Brasil al amparo del Tratado Euratom.

4.3. Iniciativas conexas

En lo que se refiere a las iniciativas del artículo 185, la de “Vida cotidiana asistida por el entorno” (AAL) realizó dos convocatorias, con más de 50 proyectos financiados y una participación de las PYME superior al 40%. Los compromisos de los Estados miembros rebasaron los 25 millones de euros anuales, y la aportación de la UE ascendió a 50 millones para los dos primeros años. En EUROSTARS se realizaron tres convocatorias, con 260 proyectos seleccionados para su financiación y más de un 70% de participación de PYME.

Las contribuciones previstas de los Estados miembros ascendieron a 135 millones de euros, y la de la UE a 45 millones. Se firmó el acuerdo general relativo al Programa Europeo de Investigación y Desarrollo en Metrología (EMRP), por el que se delega la ejecución del programa a EURAMET e.V.

La Comisión adoptó una propuesta de Programa Conjunto de Investigación sobre el Mar Báltico (BONUS)¹⁴ y publicó el segundo informe de aplicación¹⁵ relativo al Plan de Acción sobre Nanociencias y Nanotecnologías.

Se creó un sistema de seguimiento para determinar el volumen de investigación financiada por el 7.º PM que tiene impacto

sobre los objetivos de la estrategia de desarrollo sostenible (EDS) renovada de la UE. El análisis demuestra que el 75% de los temas de “Cooperación” ha contribuido positivamente al logro estos objetivos en los primeros cuatro años del 7.º PM.

El 13 de marzo de 2009, la Comisión adoptó una Comunicación sobre una “Estrategia de I+D e innovación para las TIC en Europa: una apuesta de futuro”¹⁶ que se propone incrementar los esfuerzos en investigación e innovación sobre TIC y maximizar su impacto.

Se prestó apoyo financiero para I+D e innovación a las empresas privadas a través del RSFF. En 2009, los créditos del RSFF concedidos supusieron 2.980 millones de euros para 25 proyectos. En total, se han aprobado ya 62 proyectos, por un importe de 6.300 millones de euros.

Además de la difusión de los resultados de la investigación a través de CORDIS¹⁷, el acceso abierto constituye una manera importante de mejorar el acceso a los resultados de la investigación financiada con fondos públicos y su difusión¹⁸. La Comisión puso en marcha un plan piloto de acceso abierto en el 7.º PM en agosto de 2008, y en 2009 se centró en la creación de un sistema de seguimiento de dicho plan piloto.

En lo que se refiere a la aplicación del marco ético del 7.º PM, en 2009 se aprobó el nuevo proceso de revisión ética.

Las nuevas estimaciones de los costes del proyecto ITER rebasan ampliamente las originales. A fin de que la UE pueda cumplir sus compromisos, la Comisión presentó al Consejo la situación del proyecto, los retos planteados y las medidas que había que tomar. El Consejo confirmó su apoyo al proyecto ITER, siempre que se cumplan las condiciones limitativas elaboradas por la Comisión. Entre ellas figuran una evaluación creíble de los costes y unas políticas de contención de costes, un calendario realista y una sólida gestión del proyecto a todos los niveles. El Consejo solicitó la

⁽¹⁴⁾ COM(2009) 610.

⁽¹⁵⁾ COM(2009) 607.

⁽¹⁶⁾ COM(2009) 116.

⁽¹⁷⁾ <http://cordis.europa.eu>.

⁽¹⁸⁾ COM(2007) 56 y documento del Consejo 14865/07.

adopción de medidas e invitó a la Comisión a explorar las posibilidades de financiación en el contexto del actual Marco Financiero Plurianual.

Se encontrará información sobre las acciones directas del 7.º PM correspondientes al año 2009 en el informe anual del Centro Común de Investigación¹⁹.

La Comisión adoptó una Comunicación sobre una “Agenda europea de investigación e innovación en materia de seguridad”²⁰, a raíz de los resultados y recomendaciones esenciales del Foro Europeo sobre Investigación e Innovación en materia de Seguridad²¹.

4.4. Aspectos destacables

4.4.1. Asociaciones público-privadas en la investigación

Las asociaciones público-privadas (APP) a nivel europeo constituyen una manera eficiente de impulsar la inversión en I+D de la industria y los gobiernos nacionales, al tiempo que se reduce la fragmentación del esfuerzo de I+D.

Plataformas Tecnológicas Europeas

Las Plataformas Tecnológicas Europeas²² (PTE) sirven de marco para que las partes interesadas, lideradas por la industria, definan las prioridades, calendarios y planes de acción en la I+D. Garantizan que la financiación de la investigación se concentre adecuadamente en los ámbitos de importancia industrial, cubriendo toda la cadena del valor económico y movilizándolo a las autoridades públicas nacionales y regionales.

En 2009 siguieron contribuyendo a conformar las prioridades de investigación de la UE, se profesionalizaron las actividades de las plataformas, se configuraron unas condiciones y políticas marco

complementarias de las políticas de I+D y se exploró el aprovechamiento de fondos exteriores al Programa Marco.

Un grupo de expertos²³ recomendó la creación de agrupaciones de PTE²⁴ para buscar soluciones a los retos sociales y liberar el potencial del triángulo de los conocimientos consiguiendo que dichas agrupaciones desempeñen más funciones y amplíen su alcance integrando la educación y el proceso de innovación en su totalidad.

En una conferencia celebrada en Bruselas²⁵, se analizó la evolución del papel de las PTE. Recibió una acogida positiva la idea de reforzar la cooperación entre ellas a fin de abordar los retos sociales y explorar la manera en que los retos sociales generales pueden descomponerse en áreas clave más manejables. Era común la sensación de que convenía integrar más sistemáticamente la innovación en las actividades de las PTE.

Las iniciativas industriales europeas del Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (Plan SET)²⁶ constituyen una ilustración de cómo el sector público y el sector privado se han comprometido en la elaboración de hojas de ruta tecnológicas y planes de aplicación para acelerar la evolución de la tecnología en sectores tales como la energía eólica, la energía solar, las redes de electricidad o la captura y el almacenamiento de carbono.

Iniciativas Tecnológicas Conjuntas

Las Iniciativas Tecnológicas Conjuntas (ITC) representaron un enfoque pionero en relación con el desarrollo de las APP. En 2009, las cinco ITC²⁷ han seguido poniendo en marcha convocatorias de propuestas.

⁽²³⁾ [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/fa-industrialresearch-b5-full-publication-rp_en.pdf](http://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/fa-industrialresearch-b5-full-publication-rp_en.pdf).

⁽²⁴⁾ En 2009 se creó una agrupación de PTE para trabajar en favor de la creación de una economía europea para el desarrollo sostenible (www.becotepe.org).

⁽²⁵⁾ http://cordis.europa.eu/technology-platforms/semi-nar11_en.html.

⁽²⁶⁾ http://ec.europa.eu/energy/technology/initiatives/initiatives_en.htm.

⁽²⁷⁾ Las cinco ITC son: Iniciativa sobre medicamentos innovadores (<http://imi.europa.eu>), Cielo limpio (<http://www.cleansky.eu>), ARTEMIS (<http://www.artemis-ju.eu>), ENIAC (www.eniac.eu) y Pilas de combustible e hidrógeno (FCH) (http://ec.europa.eu/research/fch/index_en.cfm).

⁽¹⁹⁾ http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_ar_2009.pdf.

⁽²⁰⁾ COM(2009) 691.

⁽²¹⁾ <http://www.esrif.eu>.

⁽²²⁾ http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual_en.html.

Nuevos trabajos preparatorios han permitido a IMI, Cielo limpio y ARTEMIS adquirir la capacidad operativa para ejecutar su presupuesto en otoño de 2009. Por tanto, las ITC han empezado a desempeñar su papel en la configuración del paisaje europeo de la investigación.

En noviembre de 2009, la Comisión publicó su Comunicación sobre “Movilizar las inversiones públicas y privadas con vistas a la recuperación y el cambio estructural a largo plazo: desarrollo de la colaboración público-privada”²⁸. En ella se reconoce la importancia de las APP europeas en la investigación, tomando nota de su carácter particular, ya que invierten en la generación de nuevos conocimientos, por lo que los resultados son menos previsibles, pero potencialmente de gran envergadura. Con vistas a la creación de nuevas APP, se examinarán todas las posibilidades de revisión del marco jurídico y de la normativa financiera a fin de llegar a un modelo simple y rentable, basado en el entendimiento mutuo, la colaboración sincera y el reparto de los riesgos.

Un grupo de representantes de los socios industriales de las ITC (el grupo “JTI Sherpas”) ha extraído las enseñanzas que se deducen de la creación de las primeras ITC, plasmándolas en su informe “Designing together the «ideal house» for public-private partnerships in European research”²⁹. Una de las recomendaciones es reconocer las APP como organismos especiales en el Reglamento financiero revisado.

En octubre de 2009, la Comisión publicó su Comunicación sobre “una asociación público-privada para la Internet del Futuro”³⁰ en la que detallaba los planes para impulsar la competitividad de Europa en las tecnologías y sistemas de la Internet del futuro y respaldaba la aparición de aplicaciones de interés público y social

posibilitadas por la Internet del futuro. La APP estará operativa en 2011.

Asociaciones público-privadas del PERE

- El PERE abogaba por la creación de tres APP: las iniciativas europeas “para las fábricas del futuro”, “por unos edificios energéticamente eficientes” y “por unos coches verdes”. La financiación la aportan a partes iguales la industria y el 7.º PM, por un importe total de 3.200 millones de euros a lo largo del período 2010-2013.
- Se crearon grupos consultivos industriales *ad hoc* para facilitar el diálogo con la industria y elaborar estrategias de investigación, que ayudarán a definir las convocatorias de propuestas de las APP durante el resto del 7.º PM.
- Las primeras convocatorias, por un importe total de 268 millones de euros, se publicaron el 30 de julio. Los resultados preliminares muestran una participación significativamente más elevada de la industria, en comparación con las convocatorias normales del 7.º PM.

En una declaración conjunta hecha pública por la Comisión y los representantes de la industria en marzo de 2009 se señalaba que las APP constituyen una manera eficiente de garantizar:

- que la industria lidere la definición de las prioridades y la ejecución de la investigación;
- que exista un programa de trabajo plurianual con un presupuesto predefinido, para garantizar la continuidad y permitir que la industria elabore planes de inversión a largo plazo;
- que se aplique un enfoque intertemático, de la investigación básica y aplicada hasta la validación y la demostración a gran escala, con un mayor énfasis en el impacto y la explotación;
- que haya más oportunidades para respaldar la innovación en las PYME.

⁽²⁸⁾ COM(2009) 615 final, 19.11.2009: http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs_2009/pdf/european-economic-recovery-plan/ppp_en.pdf

⁽²⁹⁾ ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/jti/jti-sherpas-report-2010_en.pdf

⁽³⁰⁾ COM(2009) 479 final.

4.4.2. Evaluación y seguimiento del Programa Marco

En su respuesta a la evaluación *ex post* del 6.º PM³¹, la Comisión subrayó la importancia de los resultados de la evaluación, presentando una primera reacción sobre las recomendaciones. La Comisión respaldó la mayor parte de ellas, señalando que se habían puesto ya en marcha muchas iniciativas conexas.

El informe sobre los progresos en la ejecución del 7.º PM³² contenía una panorámica y un análisis de la ejecución de este Programa Marco, en particular en lo que se refiere a novedades tales como el Consejo Europeo de Investigación (CEI), las ITC y el RSFF.

El segundo informe de seguimiento del 7.º PM³³, referido al año 2008, se basa en un conjunto de indicadores de la ejecución y el rendimiento de los Programas Marco. En una sección descriptiva se tratan en profundidad asuntos de importancia temática o de interés particular. El formato del informe de seguimiento permite la acumulación de datos de series temporales referidos a indicadores clave.

El 23 de julio de 2009 se publicó una revisión de las estructuras y mecanismos del CEI³⁴. En su respuesta³⁵, la Comisión anunció pasos encaminados a garantizar el éxito a largo plazo del CEI en tanto que organización de financiación de primera línea al servicio de la investigación más avanzada.

En julio de 2009 se inició una evaluación intermedia del 7.º PM de Euratom. El grupo de expertos concluyó su informe en febrero de 2010³⁶. La evaluación contiene valiosas aportaciones para la preparación del Programa Marco de Euratom correspondiente a 2012 y 2013.

⁽³¹⁾ http://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archi-ve/other_reports_studies_and_documents/fp6_ex-post_evaluation_expert_group_report.pdf y COM(2009) 210.

⁽³²⁾ COM(2009) 209, SEC(2009) 589.

⁽³³⁾ http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=fp7-monitoring.

⁽³⁴⁾ http://erc.europa.eu/pdf/final_report_230709.pdf.

⁽³⁵⁾ COM(2009) 552.

⁽³⁶⁾ En junio de 2010 concluyó una evaluación intermedia independiente del tema del 7.º PM correspondiente a las TIC.

La inauguración del sitio web de evaluación de los Programas Marco³⁷ mejoró radicalmente la visibilidad y disponibilidad de los informes sobre las evaluaciones y el seguimiento de los Programas Marco. Este sitio contiene más de 300 informes y cuenta con una potente herramienta de búsqueda.

5. PERSPECTIVAS PARA 2010

La estrategia Europa 2020 subraya el papel que tienen que desempeñar el conocimiento y la innovación como motores del crecimiento, así como a la hora de abordar los grandes retos sociales. Insiste en la necesidad de incrementar el rendimiento de la investigación en la UE y de elevar la intensidad de la I+D en la UE al 3% del PIB. Llevar a término el EEI constituye un componente esencial de la iniciativa emblemática “Unión por la innovación”. También se subraya que los programas de la UE que financian la investigación y innovación, incluido el Programa Marco de investigación, constituyen instrumentos clave para alcanzar los objetivos de Europa 2020. La mencionada iniciativa emblemática aboga por una racionalización y simplificación de estos instrumentos en el próximo Marco Financiero Plurianual.

Dentro del marco jurídico actual, el 7.º PM prestará apoyo a la aplicación de la estrategia Europa 2020. En este contexto, los programas de trabajo de 2011 prevén una financiación récord de 6.400 millones de euros para la investigación y la innovación, lo que constituye un considerable estímulo económico y una inversión en una Europa más inteligente, sostenible e integradora.

La Comisión ha presentado en octubre de 2010 su propuesta para sacar adelante la iniciativa emblemática “Unión por la innovación”. Las propuestas de la Comisión enumeran las medidas que deben tomarse para:

- movilizar la investigación y la innovación a fin de afrontar los grandes retos sociales;
- generar y atraer más producción de conocimientos, creatividad y talento;

⁽³⁷⁾ http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=home.

- habilitar y prestar apoyo a las empresas para que accedan a ideas valiosas, las desarrollen y crezcan;
- desarrollar unos grandes mercados europeos para la innovación,
- permitir que las regiones se especialicen en función de sus puntos fuertes, en particular con el respaldo de la política de cohesión³⁸;
- acelerar las reformas internas y la cooperación con los socios internacionales.

La Comisión propone un cuadro de indicadores para vigilar el comportamiento de la Unión, sobre la base de unos indicadores internacionalmente comparables. En 2012 seguirán desarrollándose acciones relacionadas con el EEI.

Los trabajos sobre la evaluación intermedia del 7.º PM se iniciaron a principios de 2010, y está previsto que el grupo de expertos concluya sus trabajos en octubre de 2010. La evaluación aportará información valiosa para optimizar la ejecución de los últimos años del 7.º PM y servirá asimismo de referencia para la preparación del próximo Programa Marco.

6. PARA MÁS INFORMACIÓN

Informes anuales de seguimiento relativos al Programa Marco y a los programas específicos³⁹.

Informes de evaluación quinquenales⁴⁰.

Informes periódicos de datos clave sobre ciencia, tecnología y competitividad⁴¹.

Estadísticas sobre ciencia y tecnología en Europa (Eurostat)⁴².

Estudios y análisis publicados en relación con las actividades y políticas de investigación de la Unión Europea⁴³.

Informes de actividad anuales de la Dirección General de Investigación⁴⁴.

Guía práctica de las oportunidades de financiación por la UE de la investigación y la innovación⁴⁵.

Sitio web CORDIS: <http://cordis.europa.eu>.

Sitio web de investigación de la Comisión: <http://ec.europa.eu/research>.

Sitio web del EEI: <http://ec.europa.eu/research/era>.

Sitio web sobre inversión en la investigación europea:

<http://ec.europa.eu/invest-in-research>.

Sitio web ERAWATCH:

<http://cordis.europa.eu/erawatch>.

⁽³⁸⁾ http://ec.europa.eu/regional_policy/atlas2007/index_en.htm.

⁽³⁹⁾ http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=fp7-monitoring.

⁽⁴⁰⁾ http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=five-year-assessment.

⁽⁴¹⁾ http://ec.europa.eu/research/era/facts/figures/key_figures_en.htm.

⁽⁴²⁾ <http://ec.europa.eu/eurostat>.

⁽⁴³⁾ http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm.

⁽⁴⁴⁾ http://ec.europa.eu/atwork/synthesis/aar/index_en.htm.

⁽⁴⁵⁾ http://cordis.europa.eu/eu-funding-guide/home_en.html.



Panorama Internacional



Panorama Internacional

El contenido de esta sección consiste en facilitar información relacionada con las actividades de la Unión Europea y otros Organismos internacionales. Igualmente proporcionará cualquier otro tipo de información internacional en materia de construcción y transportes, que pueda resultar de interés.

CONSEJO DE MINISTROS DE TRANSPORTE, TELECOMUNICACIONES Y ENERGÍA DE LA UNIÓN EUROPEA,^(*) Luxemburgo, 24 de junio de 2010

Principales Resultados del Consejo

*El Consejo ha adoptado una Decisión relativa a la firma y aplicación provisional del Protocolo por el que se modifica el Acuerdo de “**cielos abiertos**” entre la UE y los EE.UU. El Protocolo fue firmado por la UE y por los EE.UU. al margen de la reunión del Consejo.*

*El Consejo ha adoptado asimismo unas conclusiones relativas al plan de acción concebido para ayudar a las autoridades locales, regionales y nacionales a alcanzar el objetivo de una **movilidad urbana** sostenible, saludable y segura.*

*Además, los Ministros han debatido sobre la contribución que el sector del transporte puede aportar a la nueva estrategia **Europa 2020** para el empleo y el crecimiento.*

*Al margen del ámbito del transporte, el Consejo ha adoptado sin debate una Directiva por la que se mejora la protección social de las **trabajadoras autónomas** y de **las cónyuges de trabajadores autónomos que colaboran con éstos**, reforzando así el principio de igualdad de trato entre mujeres y hombres.*

^(*) Nota: Reproducción de parte del comunicado de prensa correspondiente a la sesión 3024 del Consejo. www.consilium.europa.eu/Newsroom.

PUNTOS OBJETO DE DEBATE

Llevar el acuerdo UE-EE.UU. de “Cielos abiertos” a un nuevo nivel

El Consejo ha adoptado una Decisión (9913/10) sobre la firma y la aplicación provisional del Protocolo por el que se modifica el Acuerdo de transporte aéreo entre la Comunidad Europea y los Estados Unidos de América (el Acuerdo de “Cielos abiertos”) firmado el 2007 y que se ha venido aplicando provisionalmente desde 2008. Tras la adopción de la Decisión, la UE y los EE.UU. han procedido a la firma del Protocolo al margen del Consejo.

La modificación del Acuerdo da inicio a un proceso que supondrá oportunidades adicionales de inversión extranjera en la industria aérea; también permitirá abrir el acceso a ese mercado y reforzará la cooperación normativa en todos los ámbitos del transporte aéreo, en particular con vistas a limitar el impacto ambiental de la aviación. Asimismo reconoce la importancia de contar con unas normas laborales estrictas.

El impulso de unas perspectivas comerciales adicionales reposará sobre concesiones mutuas. Mientras que los Estados Unidos solicitan a la UE que refuerce el cometido de la Comisión en materia de seguimiento de las restricciones de explotación relacionadas con el ruido en los grandes aeropuertos con el fin de asegurar la transparencia al respecto, la UE solicita a Estados Unidos una mayor liberalización de las inversiones para propiciar la participación y el control mayoritario de los nacionales europeos en compañías aéreas de los Estados Unidos. Una vez que se satisfagan dichas condiciones, la UE y los Estados Unidos concederán a sus respectivas compañías aéreas nuevos derechos en materia de servicios aéreos entre sus respectivos territorios y terceros países y eliminarán los obstáculos al acceso a su mercado para las compañías aéreas de terceros países que pertenezcan y estén controladas por sus respectivos nacionales; además, la UE concederá la reciprocidad por lo que respecta a las posibilidades de participación y control mayoritario de los nacionales de los Estados Unidos en compañías de transporte aéreo de la UE. Si una de las partes satisface dichas

condiciones sin que la otra lo haga, la parte que las haya cumplido tendrá derecho, en virtud de lo dispuesto en el Acuerdo, a congelar las actividades realizadas por las compañías aéreas de la otra parte.

El Protocolo de modificación, rubricado por los negociadores el pasado mes de marzo, es el resultado de ocho rondas negociadoras que empezaron en mayo de 2008. Un plan de trabajo para dichas negociaciones figuraba ya en el acuerdo de 2007, que establecía un marco de cooperación normativa con Estados Unidos y concedían nuevas libertades comerciales a los explotadores de compañías aéreas, si bien no ha permitido la apertura del acceso al mercado aéreo estadounidense.

Respuesta de la UE ante las consecuencias de la nube de cenizas volcánicas sobre el transporte aéreo

Tras escuchar un informe de la Comisión, el Consejo ha procedido a un cambio de impresiones sobre las iniciativas adoptadas en respuesta al impacto de las perturbaciones en el tráfico aéreo a raíz de la erupción de un volcán islandés a mediados del pasado mes de abril.

Los Ministros han invitado a la Comisión a proseguir sus esfuerzos en el sentido apuntado en dicho informe. Algunos de ellos han instado a la Comisión a acelerar los trabajos para el rápido establecimiento de unos procedimientos y normas comunes de gestión del riesgo. Asimismo, algunos Estados miembros han solicitado a la Comisión que estudie nuevas formas de mejorar la situación financiera del sector aéreo y de alcanzar un equilibrio adecuado entre los derechos de los pasajeros, que deben mantenerse, y la carga financiera de las compañías aéreas cuando revise la legislación de la UE en este ámbito. La Presidencia ha tomado nota de la existencia de una voluntad política en todas las instituciones europeas para abordar las consecuencias de las perturbaciones producidas por la nube volcánica de un modo coordinado.

En su reunión extraordinaria del 4 de mayo, dedicada a la crisis ocasionada por la nube de ceniza volcánica, el Consejo adoptó unas conclusiones para determinar la línea de respuesta de la UE (véase el comunicado

de prensa (9280/10). La Comisión ha informado de que con el fin de aplicar los elementos esenciales de dichas conclusiones, se han emprendido hasta ahora las siguientes acciones:

- Por lo que respecta a la gestión de riesgos, el nuevo planteamiento de la UE se basa en el establecimiento por parte de los Ministros, el 19 de abril, de un sistema de tres zonas, a saber, una zona de prohibición de vuelos, una zona con posibles restricciones de vuelo y una tercera zona sin restricción alguna, todo ello en función del grado de concentración de cenizas en cada una de las zonas. Las autoridades afectadas siguen aplicando dicho sistema sobre la base de evaluaciones científicas que se actualizan cada seis horas. Además, la UE está preparando una posición coordinada de gestión de riesgos en caso de erupciones volcánicas con vistas a la Asamblea General de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) que se celebrará en septiembre.
- Se han emprendido trabajos para establecer unos **valores límite** relativos al impacto de la ceniza volcánica sobre los motores de las aeronaves.
- Se ha acelerado la aplicación del llamado **cielo único europeo**: se ha creado una célula de coordinación de crisis de la aviación europea y se ha designado un coordinador encargado de facilitar y acelerar el establecimiento de los bloques funcionales del espacio aéreo entre Estados miembros. Asimismo está en curso el nombramiento de un gestor de la red europea.
- Por lo que respecta a la petición del Consejo de que se impulse un **sistema europeo de transporte** interconectado que permita cambiar a otros modos de transporte en casos de emergencia, la Comisión está evaluando las potenciales lagunas en la cooperación al respecto y tiene la intención de presentar en otoño un informe sobre las posibles mejoras y la evolución hacia un plan de acción de movilidad europea.

Plan de acción de movilidad urbana - Conclusiones del Consejo

El Consejo ha adoptado unas conclusiones sobre un plan concebido para ayudar a las autoridades locales, regionales y nacionales a lograr el objetivo de una movilidad urbana sostenible, saludable y segura.

El plan de acción (*doc. 14030/09*), adoptado por la Comisión en septiembre de 2009, consiste en un conjunto de veinte medidas de apoyo que se aplicarán mediante programas e instrumentos de la UE ya existentes. Las autoridades implicadas pueden recurrir a dicho apoyo como consideren oportuno en el contexto de las acciones que emprendan en materia de movilidad urbana.

En sus conclusiones, el Consejo se felicita por el establecimiento del plan de acción y apoya en especial la creación de un observatorio europeo de la movilidad urbana, que adoptará la forma de una plataforma virtual que permitirá un intercambio espontáneo de informaciones y experiencias. El Consejo subraya que podrán lograrse avances con una mayor eficacia en el ámbito de la movilidad urbana merced a la cooperación entre los poderes públicos competentes. Las medidas que se pretende fomentar abarcan ámbitos tales como el medio ambiente y la salud, las tecnologías limpias y de alto rendimiento energético, la mejora de las infraestructuras, los transportes y el urbanismo, la logística de las entregas de mercancías, la innovación y la investigación, la seguridad vial y la sensibilización al respecto.

Para consultar el texto completo de las conclusiones, véase el doc. *10603/10*.

El papel del transporte en el marco de la estrategia “Europa 2020”

El Consejo ha mantenido un debate sobre la contribución que puede aportar la política de transporte a la nueva Estrategia Europa 2020 para el empleo y el crecimiento adoptada por el Consejo Europeo el 17 de junio.

Los Ministros han analizado los elementos de la Estrategia que revisten especial importancia para la política de transporte. Han subrayado la importancia de las

iniciativas encaminadas a fomentar la transición a un transporte eficiente desde el punto de vista energético y con bajas emisiones de carbono, a desarrollar tecnologías de transporte innovadoras, a implantar redes eficaces de transporte y de logística en toda la Unión y a hacer frente a las deficiencias y estrangulamientos, por ejemplo en materia de interconexión de redes. Han destacado asimismo la importancia del papel que desempeña el buen funcionamiento del sector del transporte para la totalidad de la economía europea.

Varios Estados miembros han hecho hincapié en la necesidad de mejorar la competitividad del sector del transporte. Diversos Ministros, especialmente de los nuevos Estados miembros, han abogado por un aumento de la inversión, inclusive a través del Fondo de cohesión, para permitir que todos los países de la UE creen infraestructuras de transporte modernas.

El resultado de este debate servirá como aportación al Libro Blanco que la Comisión espera adoptar a finales de este año, en el que expondrá su visión de la política de transporte de la UE para la próxima década atendiendo a los objetivos de la Estrategia Europa 2020.

Varios

Escáneres de protección

El Consejo ha tomado nota de una Comunicación de la Comisión sobre el uso de escáneres de protección en los aeropuertos (*10865/10*). Dado que este método de cribado puede reforzar la seguridad de los pasajeros, la Comisión aboga por unas normas europeas comunes que garanticen la efectividad de la detección a la vez que la protección de la salud, de los datos personales y de la intimidad. El Consejo ha invitado a la Comisión a que trabaje con miras a esa armonización.

Cumbre UE-América Latina y Caribe (ALC) y Cumbre de Aviación Civil UE-ALC

La Presidencia y la Comisión han informado al Consejo del resultado de la

Cumbre UE-América Latina y Caribe, celebrada en Madrid el 18 de mayo de 2010, y de la Cumbre de Aviación Civil UE-ALC, celebrada en Río de Janeiro los días 24 y 25 de mayo de 2010.

La Cumbre de Madrid adoptó un Plan de acción para 2010-2012 centrado en la innovación y en la tecnología para el desarrollo sostenible y la integración social. Se incluirá asimismo la ayuda a los sistemas de transporte sostenibles, con un compromiso de respaldo financiero de la UE.

La Cumbre de Río de Janeiro, organizada conjuntamente por la Agencia Nacional de Aviación civil brasileña, la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil y la Comisión Europea, fue la primera cumbre UE-América Latina en el ámbito de la aviación civil. En ella se rubricaron o firmaron varios acuerdos y declaraciones políticas.

Acuerdo con los EE.UU. sobre la interoperatividad entre los sistemas de gestión del tráfico aéreo de la UE y de EE.UU

La Comisión ha informado al Consejo del resultado fructífero de las negociaciones con la Administración Federal de Aviación de EE.UU. sobre un memorando de cooperación para la investigación en el ámbito de la aviación civil (*11345/10*). El acuerdo, rubricado el 18 de junio, constituirá la base para abordar todos los aspectos de investigación y desarrollo en el ámbito de la aviación civil. Uno de los primeros pasos consistirá en garantizar la interoperatividad entre los programas de gestión del tráfico aéreo de la UE y de EE.UU., SESAR y Next-Gen, para que los aviones puedan volar en los espacios aéreos de EE.UU. y de la UE con los mismos equipos de navegación, comunicación y posicionamiento.

Plan de acción sobre aplicaciones basadas en Galileo

El Consejo ha tomado nota del Plan de acción de la Comisión sobre aplicaciones basadas en el sistema mundial de

navegación por satélite (GNSS) (*11137/10*), que tiene por objeto aprovechar plenamente las posibilidades que ofrecen los programas europeos de radionavegación por satélite EGNOS y Galileo. El Plan determina sectores prioritarios de actuación y describe las medidas que la Comisión pretende adoptar. El fomento del desarrollo de aplicaciones basadas en el GNSS incrementará la participación de la industria europea en el mercado mundial de GNSS y contribuirá al fomento de una sociedad basada en el conocimiento.

Jornadas RTE-T 2010

El Consejo ha tomado nota de la información aportada por la Presidencia y por la Comisión sobre el resultado de la Conferencia ministerial anual del presente año sobre las redes transeuropeas de transporte (RTE-T) que se celebró en Zaragoza (España) los días 8 y 9 de junio de 2010 (*11347/10*). Los debates de la Conferencia se centraron en la metodología para la elaboración de la planificación y marco de ejecución de las futuras RTE-T y en el modo de movilizar la financiación de manera más eficaz. Los participantes en la Conferencia convinieron en que debería establecerse una serie de criterios para seleccionar los proyectos que constituirán una “red principal europea”.

Reunión de los Ministros de Transporte del Mar Báltico (Haparanda, Suecia, 16-17 de junio de 2010)

La Delegación sueca ha informado al Consejo del resultado de una reunión, celebrada en Suecia, en la que los Ministros de Transporte de los países del Mar Báltico debatieron, juntamente con representantes de la Comisión Europea y de China, el papel de las redes de transporte y de infraestructura en la optimización de los recursos de la región del Mar Báltico (*11184/10*). La participación de China puso de relieve el potencial de esa región como portal entre Asia y Europa.

Reunión de alto nivel sobre seguridad vial: “cultura de seguridad vial” (Madrid, 29 de abril de 2010)

La Presidencia y la Comisión han informado al Consejo del resultado de la reciente reunión de alto nivel de expertos en seguridad vial de los Estados miembros de la UE, celebrada en Madrid, en la que se abordaron, entre otras cosas, los efectos del alcohol, las drogas y los medicamentos en los conductores y la prevención de accidentes de motoristas (*11297/10*). Este tipo de reuniones se celebran dos veces al año, con el fin de que los Estados miembros intercambien sus experiencias y sus buenas prácticas.

Ordenación del tiempo de trabajo de las personas que realizan actividades móviles de transporte por carretera

La Comisión ha informado al Consejo de que el Parlamento Europeo ha rechazado la propuesta de modificación de la Directiva relativa a la ordenación del tiempo de trabajo de las personas que realizan actividades móviles de transporte por carretera (*11411/10*). El Parlamento no aceptó que se excluyera del ámbito de aplicación de la Directiva a los trabajadores autónomos. Ante esta situación, la Comisión anunció que retiraría su propuesta. Por consiguiente, sigue siendo aplicable la Directiva en vigor.

Programa de trabajo de la próxima Presidencia

La Delegación belga ha presentado el programa de trabajo de la Presidencia belga para el sector del transporte, en el que se consideran prioridades generales el transporte sostenible, la protección y seguridad del transporte, y la innovación. Entre los temas principales de trabajo se cuentan la propuesta sobre el “distintivo europeo” (es decir, la percepción de tasas en concepto de costes de infraestructura), un sistema de intercambio de datos sobre infracciones de tráfico, el segundo conjunto de medidas sobre el “cielo único europeo”,

la protección y la seguridad del tráfico aéreo, y la plena integración del transporte marítimo y fluvial en la cadena logística.

OTROS PUNTOS APROBADOS

Transporte

Orientaciones para el desarrollo de la red transeuropea de transporte

El Consejo ha adoptado la versión refundida de una Decisión sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte, adoptada inicialmente en 1996. La refundición (*PE-CONS 13/10 + adendas 1 a 7*) incluye las sucesivas modificaciones introducidas en la Decisión a lo largo del tiempo e incorpora otras que se han hecho

necesarias con motivo de la ampliación de la UE a 27 Estados miembros.

Las orientaciones constituyen un marco de referencia general para proyectos de interés común que contribuyan al desarrollo de la red transeuropea de transporte. El objetivo consiste en crear paulatinamente dicha red para 2020, por medio de la integración de las redes de infraestructura de transporte terrestre, marítimo y aéreo en toda la Unión.

Acuerdos sobre servicios aéreos - Albania - Bosnia y Herzegovina

El Consejo ha adoptado decisiones por las que se aprueba la celebración de acuerdos con Albania y con Bosnia y Herzegovina sobre determinados aspectos de los servicios aéreos. Ambos acuerdos se firmaron el 5 de mayo de 2006.

**CONSEJO DE MINISTROS
DE TRANSPORTE,
TELECOMUNICACIONES Y ENERGÍA
DE LA UNIÓN EUROPEA,^(*)
Luxemburgo, 15 de octubre de 2010**

Principales Resultados del Consejo

El Consejo ha alcanzado un acuerdo político sobre un proyecto de Directiva relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías para la utilización de determinadas infraestructuras (Directiva “Eurodistintivo”), que permita la imposición de peajes en función del coste de la contaminación atmosférica y acústica y tener en cuenta la congestión de las carreteras.

*El Consejo ha autorizado a la Comisión a entablar con **Brasil** negociaciones sobre un acuerdo global de **transporte aéreo**.*

*Los Ministros han celebrado, asimismo, un debate sobre la estrategia del transporte y el **futuro del transporte** en la próxima década, en preparación de un Libro Blanco sobre la política de transporte que presentará la Comisión.*

*El Consejo ha adoptado sin debate conclusiones sobre un plan de acción relativo a **aplicaciones basadas en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**, que tiene el objetivo de aprovechar plenamente las posibilidades que ofrecen los programas de satélite europeos EGNOS y Galileo.*

PUNTOS OBJETO DE DEBATE

Transportes terrestres

Directiva relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras (“Eurodistintivo”)

El Consejo ha alcanzado un acuerdo político sobre un proyecto de Directiva por la que se modifica la Directiva de 1999 relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras (15147/10).

El proyecto de legislación marco tiene por objetivo reducir la contaminación procedente del transporte de mercancías por carretera y hacer que el tráfico sea

más fluido, mediante la imposición de peajes que integren el coste de la contaminación atmosférica y acústica debida al tráfico (los denominados costes externos) y contribuyan a evitar la congestión de las carreteras. Con tal finalidad, los Estados miembros podrán aplicar a los camiones una nueva “tasa por los costes externos” que complementará a la tasa ya existente por el uso de la infraestructura, destinada a recuperar los costes de infraestructura. También podrán modular la tasa por el uso de la infraestructura con objeto de tener en cuenta la congestión de las carreteras en los periodos de punta (esta disposición sobre la modulación de la tasa forma parte del texto transaccional de la Presidencia y sustituye a la controvertida tasa por el coste de la congestión que figuraba en la propuesta inicial de la Comisión).

^(*) Nota: Reproducción de parte del comunicado de prensa correspondiente a la sesión 3037 del Consejo. www.consilium.europa.eu/Newsroom.

El importe de los peajes variará en función del tipo y de las emisiones del vehículo, de la distancia recorrida, de la localización y del tiempo de utilización de la infraestructura. Con estas tasas de peaje diferenciadas se pretende incentivar el paso hacia modelos de transporte “más ecológicos”, que contribuyan así a reducir el consumo de combustible y a luchar contra el cambio climático.

Al debatir las cuestiones que seguían pendientes de solución, el Consejo decidió introducir las siguientes modificaciones en la propuesta transaccional de la Presidencia (14170/10):

- los vehículos que cumplan las normas de emisiones más rigurosas quedarán exentos de la tasa por contaminación atmosférica durante cuatro años después de que dichas normas sean de aplicación; esto significa que los vehículos de la categoría de emisiones EURO VI quedarán exentos hasta el 31 de diciembre de 2017. Además, los vehículos de la categoría EURO V quedarán exentos hasta la fecha de aplicación de las normas EURO VI, es decir hasta el 31 de diciembre de 2013;
- el porcentaje máximo de variación de la tasa por el uso de la infraestructura con el fin de afrontar la congestión de las carreteras será del 175%, y los períodos de punta correspondientes se limitarán a cinco horas al día;
- la adopción de cualquier posible modificación de las normas para calcular la tasa por el uso de la infraestructura (Anexo III de la Directiva) no se delegará en la Comisión, sino que requerirá una decisión del Consejo y el Parlamento.

Por lo que respecta a los restantes elementos, se aceptó la fórmula transaccional de la Presidencia. En consecuencia,

- existirá la recomendación, pero no la obligación, de destinar los ingresos generados por la tasa por los costes externos a proyectos del sector del transporte;
- los Estados miembros podrán eximir de los peajes a los vehículos de menos de 12 toneladas si así lo consideran

necesario, por ejemplo en caso de que la aplicación de peajes generase efectos adversos significativos o costes administrativos excesivos;

- el proyecto de Directiva se basará en una disposición en materia de transportes del Tratado de la Unión Europea, y no en una disposición en materia fiscal, por la que abogaban determinados Estados miembros y que implicaría que hubiera que tomar la decisión por unanimidad. Por consiguiente, se aplicará el procedimiento legislativo ordinario (codecisión con el Parlamento y votación por mayoría cualificada);

Si bien las normas de imposición actualmente vigentes en virtud de la Directiva sobre el “Eurodistintivo” están principalmente orientadas a recuperar los costes correspondientes a la construcción, funcionamiento, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura viana, el nuevo proyecto legislativo mejora la aplicación del principio “quien contamina paga” en el sector del transporte. Además, el ámbito de aplicación de la Directiva, actualmente limitado a la red transeuropea de transporte por carretera, puede ampliarse para abarcar todas las carreteras.

Una vez que el texto acordado por los Ministros haya sido formalizado por el servicio de Juristas Lingüistas del Consejo, el Consejo adoptará su posición en primera lectura sobre la Directiva y la remitirá al Parlamento Europeo para una segunda lectura.

La propuesta inicial de la Comisión (11857/1/08) se presentó en julio de 2008, y el Consejo la debatió en diciembre de 2008 y, de nuevo, en marzo de 2009, una vez que el Parlamento Europeo hubo votado su dictamen en primera lectura. No obstante, en aquel momento quedaron sin resolver varias cuestiones, en particular el carácter obligatorio del destino de los ingresos generados por la tasa por los costes externos y la introducción de una tasa específica por el coste de la congestión, propuesta por la Comisión y apoyada por el Parlamento Europeo. En julio del presente año, la Presidencia belga decidió reanudar los trabajos sobre este expediente.

Aviación

Negociaciones con Brasil sobre un acuerdo global de transporte aéreo

El Consejo ha autorizado a la Comisión a entablar con Brasil negociaciones sobre un acuerdo global de transporte aéreo orientado a la apertura gradual del acceso al mercado y a la mejora de la cooperación en materia de reglamentación, incluso la cooperación con miras a hacer frente al impacto medioambiental de la aviación.

El nuevo acuerdo creará un marco jurídico para el transporte aéreo comercial entre Brasil y la Unión en su conjunto, que conducirá a iguales derechos y oportunidades para todas las compañías de transporte aéreo de la UE. Sustituirá a los quince acuerdos bilaterales de servicios aéreos vigentes entre determinados Estados miembros de la UE y Brasil, todos los cuales limitan, en distintos grados, los derechos de tráfico de las compañías de transporte aéreo de la UE, por ejemplo por lo que respecta a las frecuencias, las capacidades o los códigos compartidos. Con el acuerdo que deberá negociarse se pretende aportar beneficios económicos, en particular a las industrias turística y de la aviación, y reforzar la asociación estratégica entre la UE y Brasil, que es, con gran diferencia, el mayor mercado de transporte aéreo de América Latina.

La UE ha negociado recientemente otros dos acuerdos de aviación con Brasil: un acuerdo de cooperación en el ámbito de la seguridad de la aviación civil, que establece en particular el reconocimiento mutuo de las conclusiones y normas en materia de certificación por lo que respecta a la aeronavegabilidad, el mantenimiento y los requisitos medioambientales; y, en segundo lugar, un “acuerdo sobre determinados aspectos de los servicios aéreos”, que pone en consonancia con la legislación de la UE una serie de disposiciones de los acuerdos bilaterales de servicios aéreos entre Brasil y los Estados miembros de la UE, a fin de garantizar el trato no discriminatorio de todas las compañías aéreas establecidas en los Estados miembros correspondientes.

Cuestiones intermodales

Estrategia y futuro de los transportes 2010-2020

El Consejo ha celebrado un cambio de impresiones sobre la estrategia y el futuro de los transportes en los años 2010-2020, con el fin de dar orientaciones para la preparación de un Libro Blanco sobre la política de transportes para el próximo decenio, que publicará la Comisión a finales de 2010 o a comienzos de 2011.

Sobre la base de un cuestionario elaborado por la Presidencia (*14290/10*) los Ministros han señalado una serie de prioridades, estrategias y medidas que deberían tomarse en consideración en el próximo Libro Blanco. Reconociendo la necesidad de construir un sistema de transportes seguro, integrado y sostenible, han destacado en particular cuestiones como la lucha contra el cambio climático y otros problemas medioambientales, el incremento de la competitividad y la mejora de la accesibilidad y la seguridad vial. Entre las prioridades mencionadas se incluyen asimismo la internalización de los costes externos, la innovación, la financiación y la combinación de diferentes modos de transporte. Deberían utilizarse las nuevas tecnologías para alcanzar los objetivos.

Varias Delegaciones, en particular de los nuevos Estados miembros de la UE, han hecho hincapié en la importancia de reducir las disparidades en la infraestructura de transporte, con el fin de reforzar la cohesión territorial de la UE y mejorar el funcionamiento del mercado interior.

En octubre y en diciembre de 2009 el Consejo había mantenido ya un debate acerca de una comunicación de la Comisión relativa a un futuro sostenible para los transportes (*11294/09*) en la que se especificaban los principales retos y se esbozaban futuras vías de la política de transporte en preparación del nuevo Libro Blanco. Los resultados de ese debate se resumen en las conclusiones elaboradas al respecto por la Presidencia sueca (*17692/09*). El precedente Libro Blanco, que abarcaba la agenda en materia de política de transportes hasta 2010, fue publicado en 2001 por la Comisión, que efectuó una revisión intermedia del mismo en 2006.

VARIOS

37.ª Asamblea general de la OACI

El Consejo ha sido informado por la Comisión (14885/10) y por la Presidencia acerca de los resultados de la última Asamblea general de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), que se celebró en Montreal del 28 de septiembre al 8 de octubre de 2010.

Por lo que atañe a los esfuerzos por reducir el impacto de las emisiones de aviación sobre el cambio climático, la UE considera que la resolución adoptada por la Asamblea a este respecto representa un progreso, aunque no es plenamente satisfactoria, habida cuenta de que la UE había abogado por unos objetivos y unas actuaciones mundiales más ambiciosos en este ámbito. Los órganos preparatorios del Consejo seguirán estudiando esta cuestión.

La Asamblea abordó también otras cuestiones, como la protección, la seguridad, la inversión en infraestructura, y la asistencia y cooperación regionales en aviación civil. Acordó en particular un plan de acción mundial para la seguridad de la aviación.

Además, se firmaron o rubricaron una serie de acuerdos, incluido un acuerdo con el que se pretende mejorar la cooperación entre la UE y la OACI en los ámbitos de la protección y la seguridad de la aviación, la gestión del tráfico aéreo y la protección del medio ambiente, así como un acuerdo entre la UE, la OACI, la Administración Federal de Aviación estadounidense (AFA) y la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) sobre intercambio mundial de información en materia de seguridad.

Prohibición ilegal, por parte de las autoridades turcas, de utilización por las líneas aéreas chipriotas de la región de información de vuelo (FIR) de Ankara

La Delegación chipriota ha informado al Consejo de los problemas causados por la denegación, por parte de Turquía, del permiso para sobrevolar su territorio (14604/10) Chipre ha hecho hincapié en que esta prohibición, impuesta desde la invasión de la parte septentrional de Chipre por parte

de Turquía en 1974, conculca el Derecho internacional y amenaza la viabilidad económica de las compañías aéreas chipriotas, que se ven obligadas en numerosos casos a utilizar rutas de vuelo alternativas.

Relaciones con la Federación de Rusia en el ámbito del transporte aéreo

El Consejo ha tomado nota de la información facilitada por la Delegación alemana sobre la demanda que la Comisión se está planteando presentar contra Alemania ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por lo que respecta el acuerdo bilateral entre Alemania y Rusia en el ámbito del transporte aéreo. Alemania y otros Estados miembros han señalado que los esfuerzos de la Comisión por negociar un acuerdo entre la UE en su conjunto y Rusia no han tenido éxito hasta el momento, y han instado a la Comisión a optar por el diálogo en lugar de por el procedimiento de infracción.

Modalidades de acceso al servicio público regulado ofrecido por el programa Galileo

El Consejo ha escuchado la presentación, por parte de la Comisión, de su propuesta (14701/10) de Decisión relativa a las normas detalladas de acceso al servicio público regulado (PRS) ofrecido por los sistemas mundiales de navegación por satélite europeos (programas Galileo y EGNOS). El PRS es un servicio seguro y encriptado para aplicaciones sensibles, con acceso restringido a los usuarios autorizados por los gobiernos, como la policía o los servicios aduaneros.

Propuesta de Directiva por la que se establece un espacio ferroviario europeo único

La Comisión ha presentado asimismo una propuesta de Directiva cuyo objetivo es simplificar, clarificar y modernizar el marco regulador del sector europeo del ferrocarril, con el fin de incrementar la competencia, reforzar la supervisión del mercado y mejorar las condiciones para la inversión en

dicho sector (nota informativa (14829/10). La propuesta (13789/10) es una refundición del denominado “primer paquete ferroviario” de 2001, consistente en tres Directivas sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios, la concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la gestión de la infraestructura ferroviaria.

Reunión informal de los Ministros de Transporte celebrada en septiembre

La Presidencia ha informado al Consejo sobre la reunión informal de los Ministros de Transporte celebrada en Amberes los días 15 y 16 de septiembre de 2010, cuyos resultados se resumen en las correspondientes conclusiones de la Presidencia (13971/10). El tema principal del orden del día de la reunión de Amberes fue la integración plena del transporte marítimo y fluvial en las cadenas logística y de transporte de la UE. Los Ministros acordaron, en particular, seguir elaborando con mayor detalle el concepto de “Cinturón azul” europeo, en el que los buques pueden operar libremente en el marco del mercado interior, con la supervisión adecuada para garantizar la protección, la seguridad y la protección del medio ambiente. También hicieron hincapié en la importancia de combinar más adecuadamente diferentes modos de transporte en las cadenas logísticas, incluidos el transporte marítimo de corta distancia y el transporte por vía navegable. La Presidencia tiene intención de presentar un proyecto de conclusiones sobre estos mismos asuntos en la sesión de Transporte del Consejo, en diciembre.

Proceso de revisión de la red RTE-T

El Consejo ha tomado nota de la información facilitada por la Delegación italiana y la Comisión por lo que respecta a la revisión de la red transeuropea de transporte (RTE-T). La Delegación italiana ha expuesto las mediadas que considera esenciales para el desarrollo de la red, destacando en particular las cuestiones de la financiación, los cruces de fronteras y los nuevos enlaces ferroviarios (14624/10). La Comisión ha informado al Consejo acerca de

la situación del proceso de revisión. La Comisión tiene intención de presentar una propuesta de orientaciones revisadas sobre la RTE-T, en las que aplicará un nuevo enfoque basado en una lista de criterios para seleccionar los proyectos que constituirán una “red principal europea”.

Aplicación de las normas EURO VI: trabajos del Comité de vehículos de motor

El Consejo ha tomado nota de una presentación efectuada por la Delegación neerlandesa (14623/10) la cual aboga por un paso rápido al uso generalizado de autobuses y camiones EURO VI, e insta a que se adopten medidas rigurosas para la aplicación de las normas EURO VI con el fin de garantizar que los motores de los vehículos pesados de la categoría EURO VI cumplan realmente los valores límite de emisión durante todo su ciclo de vida.

OTROS PUNTOS APROBADOS

Transporte

Acuerdos de aviación con Georgia y Jordania*

El Consejo ha adoptado Decisiones relativas a la firma y la aplicación provisional de acuerdos que establecerán gradualmente un “espacio aéreo común” con Georgia (14031/10, 14370/10, 14105/10 + *COR 1 (en)* + 14105/10 *ADD 1, 2 + 3*) y un “espacio euromediterráneo de aviación” con Jordania (14030/10, 14366/10, 14104/10 + *COR 1 (en)* + 14104/10 *ADD 1, 2 + 3*), que sustituirán a los acuerdos bilaterales vigentes entre determinados Estados miembros de la UE y los mencionados países.

El objetivo de los acuerdos es abrir gradualmente los mercados, establecer condiciones equitativas y no discriminatorias para las compañías de transporte aéreo de la UE y de los países socios, y alinear la legislación de los socios en materia de aviación con la legislación de la UE por lo que respecta a cuestiones como la protección, la seguridad y la gestión del tráfico aéreo.

Plan de acción sobre aplicaciones basadas en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) - Conclusiones del Consejo

El Consejo ha adoptado unas conclusiones en las que acoge favorablemente el plan de acción de la Comisión (11137/10) sobre aplicaciones basadas en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), que tiene por objetivo utilizar plenamente las posibilidades que ofrecen los programas de satélite europeos EGNOS y Galileo e incrementar la participación de la industria europea en el mercado mundial de aplicaciones y servicios del GNSS.

El Consejo resalta la necesidad de generar confianza en la consolidación de los sistemas de navegación por satélite de la UE, para fomentar la utilización de sus servicios y de la inversión en aplicaciones por parte de la industria. Esto requiere una financiación adecuada de la investigación, respetando al mismo tiempo las limitaciones financieras existentes, y también debería concederse apoyo a las empresas de menor tamaño

activas en el ámbito del GNSS. Debería propiciarse la cooperación internacional, en particular a través de un foro internacional sobre las aplicaciones de EGNOS y Galileo. La máxima prioridad consiste en garantizar que EGNOS cubra toda la Unión Europea, debiendo decidirse como próximo paso la posible ampliación de esta cobertura a regiones vecinas. Además, se pide a la Comisión que presente instrumentos específicos por lo que respecta a los servicios públicos regulados (con acceso restringido reservado a autoridades públicas como la policía, los servicios aduaneros y la guardia costera) y el Servicio comercial, que no están cubiertos por el plan de acción.

Entre las aplicaciones fundamentales del GNSS se incluyen los teléfonos móviles, el transporte por carretera y el transporte marítimo, la aviación civil y la agricultura, así como la gestión de los recursos naturales, por ejemplo en los ámbitos de la protección medioambiental y civil.

Para consultar el texto completo de las conclusiones, véase el documento (14146/10).

Bibliografía

Bibliografía

En esta sección se incluye una selección de las obras ingresadas en el Centro de Documentación del Transporte. Consta de dos apartados, uno relativo a LIBROS y otro a ARTÍCULOS DE REVISTA, estructurados en grandes grupos de materia.

El Centro de Documentación situado en el Paseo de la Castellana, 67, despacho C-217, está abierto a todos los profesionales del sector y atenderá cualquier consulta o solicitud de información en horario de 9 a 14 horas.

LIBROS

Transporte

DRUGS and Driving: Detection and Deterrence / OECD ; International Transport Forum ; Transport Research Centre. - Paris : OECD, 2010. - 110 p. ; 27 cm
Nº DOC.: 016844

La conducción bajo los efectos de las drogas, sean legales o no, se ha convertido en un elemento importante para la seguridad vial. En este informe se ofrece el estado del arte de la importancia y el impacto de las drogas en el riesgo de sufrir accidentes de tráfico. Se revisa la legislación, los sistemas de detección y disuasión utilizados en los estados miembros y las medidas preventivas para combatir el consumo de drogas cuando se conduce. Finalmente, se ofrecen recomendaciones de estrategias a adoptar con el fin de contribuir al logro de una circulación más segura y de salvar vidas en las carreteras.

GUILLAMÓN VIAMONTE, José María
El aeropuerto y su entorno : Impactos ambientales y desarrollo sostenible / José María Guillamón Viamonte. - Madrid : Centro de Documentación y Publicaciones

de Aena, 2010 - 319 p. ; 32 cm -
(Cuadernos Aena ; 13)
Nº DOC.: 016839

El libro tiene por objeto dar a conocer los aspectos ambientales que se generan en la operación de las infraestructuras aeroportuarias, tales como la conservación de los valores naturales, la contaminación acústica y atmosférica, la gestión y reciclado de residuos o la gestión energética. Se divide en diez capítulos. El primero se refiere al establecimiento de la política ambiental de una organización, el segundo analiza los impactos ambientales más significativos asociados al transporte aéreo, el tercero se centra en la evaluación y gestión del ruido ambiental, factor clave para la calidad de vida de las poblaciones localizadas en el entorno de los aeropuertos. El cuarto capítulo muestra las emisiones contaminantes procedentes del transporte aéreo y los sistemas de evaluación de contaminantes en el entorno aeroportuario, el quinto analiza los efectos del transporte aéreo en la atmósfera global: efecto invernadero y cambio climático, el sexto se centra en los principales consumos de recursos en los aeropuertos: agua, energía eléctrica y combustibles. El séptimo estudia la gestión de los residuos generados en la

actividad aeroportuaria. El octavo muestra la importancia del suelo y la necesidad de su conservación, el noveno hace referencia a la preocupación de los ciudadanos por la protección del medio ambiente y, finalmente, el décimo se centra en el concepto de desarrollo sostenible que se ha convertido en uno de los elementos esenciales de las políticas socioeconómicas.

LIBRO Verde de Transporte y Cambio Climático / Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Comisión de Transportes. - Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2010 - 153 p. ; 24 cm
Nº DOC.: 016836

El principal objetivo del libro es el análisis de la contribución del transporte al cambio climático y la formulación de una serie de medidas para reducir el impacto del transporte en este proceso. El libro se estructura en siete capítulos. En el primero se analizan las causas y efectos del cambio climático y las principales actuaciones llevadas a cabo a nivel mundial para mitigar sus efectos. El segundo recoge datos sobre la aportación del transporte a las emisiones de CO₂, la evolución del transporte de viajeros y mercancías, sus emisiones en los últimos años y las previsiones para el futuro en España y la Unión Europea. El tercer capítulo se centra en la política mundial frente al cambio climático y sus tres etapas fundamentales, la primera anterior al Protocolo de Kioto, la segunda entre los años 2000 a 2009 en que se firmaron los principales acuerdos en base a dicho Protocolo, y la tercera surgida tras los acuerdos de Copenhague de 2009. El cuarto analiza la política de la Unión Europea en relación con el cambio climático, el quinto se centra en la política española, y el sexto ofrece un conjunto de soluciones que se pueden plantear para la reducción, o al menos estabilización, de las emisiones del transporte y del impacto que éstas tienen en el cambio climático. Finalmente, el capítulo séptimo publica las conclusiones y recomendaciones del CICCP.

MESA REDONDA DE ECONOMÍA DE LOS TRANSPORTES (147. 2010. París)
Implementing congestion charges : Round Table 147 / International Transport Forum ; Transport Research Centre - Paris : ITF, 2010 - 147 p. ; 27 cm
Nº DOC.: 3/T147

Se publican las contribuciones a la Mesa Redonda que tuvo por objetivo analizar los factores a tener en cuenta para implantar con éxito un plan de tarificación de la congestión. Se han estudiado únicamente las zonas urbanas con problemas reales de congestión del tráfico. El éxito supone que se ha implantado, que funciona, que es aceptado por los usuarios reales y potenciales y que genera beneficios para la sociedad en su conjunto. Tras una introducción al tema, se analizan algunos intentos de establecer una tarificación de la congestión y los casos de Singapur y Estocolmo. A continuación se estudia la tarificación desde la economía del transporte y en un contexto económico más amplio. Finalmente se resumen las principales recomendaciones para la introducción o supresión de un sistema de tarificación de la congestión. La tecnología no es un obstáculo, ayuda a la implantación, pero los sistemas de tarificación no son baratos y por tanto deberían utilizarse únicamente cuando la congestión es un problema grave. La aceptación pública está en la base del éxito de la implantación. Aunque los beneficios ambientales y la buena utilización de los ingresos puede mejorar la aceptación, un sistema de tarificación siempre debe tener presente que su principal objetivo es reducir la congestión.

PARDO VEGEZZI, José Manuel
Ley del contrato de transporte terrestre de mercancías : Análisis de su contenido y comentarios / José Manuel Pardo Vegezzi - Madrid : Fundación Francisco Corell, 2010 - 205 p. ; 24 cm
Nº DOC.: 016817

Se publica el texto de la Ley 15/2009, de Contrato de Transporte Terrestre de mercancías, describiendo su contenido, con el fin de facilitar su interpretación y conocimiento a cargadores, empresarios de

transporte y operadores jurídicos interesados en la materia. No se afrontan cuestiones de tipo doctrinal ni académico, a no ser que resulten necesarias para resolver dificultades de tipo práctico. Dado que se trata de una normativa reciente, no se ha podido acudir a la doctrina ni a la jurisprudencia que, con el paso del tiempo, irán resolviendo las dudas interpretativas. En la introducción se ofrecen las novedades más importantes introducidas por la Ley, que supone la aplicación de la mayoría de los mecanismos establecidos en el convenio de Ginebra de 1956, conocido como Convenio CMR, al transporte interior. Sustituye al Código de Comercio de 1885 y ha producido las principales variaciones en los siguientes aspectos: paralizaciones (Art. 22), revisión del precio del transporte en función de la variación en el precio del gasóleo (Art. 38), plazos de pago (Art. 41), límites de responsabilidad (Art. 57), posibilidad de incremento de los mismos (Art. 61.3) y exclusión de la aplicación de los límites o de las reglas sobre la carga de la prueba (Art. 62).

PATRÓN modal y comercio con Europa : tendencias en el transporte de mercancías /
 Coordinador: Leandro García Menéndez ;
 Autores: María Feo Valero ... [et al.]. -
 Valencia : Fundación VALENCIAPORT,
 2010 - 224 p. - (Biblioteca Técnica de la
 Fundación Valenciaport: Economía del
 Transporte)
 N° DOC.: 016831

El principal objetivo del trabajo es contribuir a la reflexión acerca de la política de transporte de mercancías en España, insistiendo en que no basta con actuar desde el lado de la oferta, sino que es imprescindible contar con las exigencias de la demanda. Tras una introducción, el capítulo segundo analiza los escenarios de previsión del tráfico de mercancías entre España y Europa incluidos en el PEIT, la evolución del patrón modal español 2009-2020 y la capacidad de absorción de tráfico de mercancías de las infraestructuras viarias de conexión entre España y Francia. El capítulo tercero se centra en el estudio del ferrocarril: política ferroviaria en Europa, principales corredores y tráficos, previsiones

de tráfico, problemas y líneas de actuación. El cuarto muestra las características de la oferta y la demanda del transporte marítimo de corta distancia en España. El quinto analiza las infraestructuras al servicio de la intermodalidad marítimo-terrestre, aéreo-terrestre y ferrocarril-marítimo. Por último, se publica un apartado de conclusiones, anexo con información sobre los grupos y asociaciones de interés en el desarrollo del transporte ferroviario en Europa y la bibliografía consultada.

PÉREZ MARTÍNEZ, Pedro José
La reducción de costes externos en el transporte terrestre de mercancías / Pedro José Pérez-Martínez, José Manuel Vassallo Magro, Pablo Villafañe Alonso ;
 Fundación Francisco Corell, Cátedra Amelio Ochoa ; TRANSYT, Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Investigación del Transporte - Madrid :
 Fundación Francisco Corell, 2010 - 144 p. ;
 24 cm
 N° DOC.: 016818

El presente estudio se enmarca dentro del convenio de colaboración entre la Fundación Francisco Corell y el Centro de Investigación del Transporte de la UPM, y tiene por objeto analizar las externalidades que el transporte de mercancías, tanto por carretera como ferroviario, produce sobre la sociedad. Se organiza en cuatro secciones fundamentales. La primera es una introducción. En la segunda se estudian las metodologías de evaluación de los costes externos. Se revisan, en primer lugar, las metodologías anteriores al manual de la UE y se estudia en profundidad la metodología aplicada por el Manual publicado por la UE en 2008. La tercera muestra los aspectos que influyen en los costes externos. La relación entre las toneladas de mercancías transportadas y los costes externos dependen de una serie de ratios (distancia media de transporte, proporción de viajes en vacío y eficiencia en el uso del combustible) que resultan críticos. Se analizan las tendencias entre 1990 y 2007 de estos ratios y se comprueba que el transporte de mercancías por carretera avanza hacia la reducción de los costes externos por tonelada de mercancía transportada. El siguiente apartado titulado

“Reducción de externalidades en los modos de transporte en España” analiza para la serie histórica 1990-2007, la evolución de distintas externalidades, tales como accidentes, cambio climático y contaminación atmosférica, mostrando los resultados monetariamente y por eficiencia para el transporte por carretera y el ferroviario. El quinto apartado se centra en las actuaciones para reducir más los costes externos y resume las entrevistas realizadas con cuatro fabricantes de vehículos pesados. Por último, se muestran las conclusiones y se reflexiona sobre la situación actual y futura de los costes externos en el transporte de mercancías por carretera y las medidas para reducirlos.

Infraestructura

KAPPELER, Andreas
Public-private partnerships in Europe : before and during the recent financial crisis /
 Andreas Kappeler and Mathieu Nemoz ;
 European Investment Bank. -
 Luxembourg : European Investment
 Bank, 2010 - 30 p. - (Economic and
 Financial Report ; 2010/04)
 N° DOC.: EL1021

El informe ofrece una descripción detallada de la importancia sectorial y macroeconómica de la Participación público-privada en Europa, sin evaluar la PPP desde una perspectiva normativa. Se analiza su evolución fundamentalmente en los últimos años de crisis económica. En 2009 las transacciones con PPP ascendieron a 15,8 miles de millones de euros, un descenso de casi el 50 por ciento con respecto a 2007. El valor total de los tratos cerrados ha bajado más que el número de tratos. Al mismo tiempo el mercado de PPP en Europa continúa diversificándose entre los países y sectores. Sin embargo, la reducción en el mercado de la PPP observada durante la crisis económica puede ser considerada como un retroceso del extraordinario repunte de los años anteriores a la crisis.

VAL MELÚS, Miguel Ángel del
Las necesidades de conservación de los firmes de las carreteras españolas / Miguel Ángel

del Val Melús ; [para la] Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas (Asefma) - Madrid : Asefma, 2010 - 56 p. ; 30 cm
 N° DOC.: 016828

En el estudio se reflexiona sobre la conservación de las carreteras y en concreto de sus firmes. En un momento como el actual, de ajustes presupuestarios, se aboga por el mantenimiento de las inversiones en la conservación de las carreteras con el fin de mantener el valor patrimonial del dominio público viario y poder garantizar que la circulación por carretera se desarrolle en condiciones de seguridad y de eficiencia. Se estructura en once apartados. En el primero se analiza la red española de carreteras. Los apartados segundo a cuarto estudian la obligatoriedad de la conservación viaria y su planificación y programación. El quinto se centra en las estrategias de conservación y el sexto en la conservación dentro de los planes de infraestructuras del transporte. El apartado séptimo se refiere a la conservación de las carreteras en los Presupuestos de las Administraciones públicas, y el octavo al valor patrimonial de las carreteras y su empleo como referencia para estimar las necesidades de conservación. El noveno muestra el estado de conservación de los firmes y su influencia en el transporte por carretera y en la circulación viaria. El décimo ofrece una estimación de las necesidades mínimas de conservación de los firmes en base a estrategias razonables de conservación y el undécimo la distribución territorial de las inversiones en rehabilitación y mejora de los firmes. Finalmente se publican las principales conclusiones y las referencias bibliográficas.

Energía

EADS, George
50by50 : Prospects and Progress / Prepared by
 George Eads ; Global Fuel Economy Initiative
 (GFEI) - London : GFEI, 2010 - 61 p.
 N° DOC.: EL1074

La Global Fuel Economy Initiative (GFEI) fue lanzada a comienzos de 2009. Su objetivo es disminuir el consumo de combustible de los vehículos ligeros en términos de litro por

100 kilómetros, en al menos un 50 por ciento, para 2050. Este objetivo parecía posible por las tecnologías de ahorro energético existentes. En este informe se evalúan las posibilidades de alcanzar el objetivo marcado y el progreso realizado en este sentido. Se organiza en siete secciones. En la primera se muestran las nuevas tendencias en el consumo de combustible para vehículos nuevos, en una serie de países. La segunda resume estudios recientes sobre el potencial técnico para mejorar el consumo energético de los vehículos ligeros en los Estados Unidos, Europa, China e India y concluye que ese potencial existe. La sección tercera muestra como la existencia de ese potencial técnico no se traduce automáticamente en ahorro energético al menos en Estados Unidos y Europa, y, por tanto, en el futuro habría que maximizar el uso de esas tecnologías para conseguir los objetivos planteados. En la sección cuarta se describen las principales iniciativas políticas llevadas a cabo en la Unión Europea y los Estados Unidos. En la quinta se muestran las dificultades para introducir las nuevas tecnologías en el parque de vehículos dado que de media los coches permanecen en servicio unos quince años. Los gobiernos en este período de crisis han concedido ayudas para favorecer la renovación del parque pero, como se muestra en la sección sexta, muchos de los coches, cuando no se utilizan en un país, son vendidos en otros países donde continúan en uso más años. En la séptima se describe un estudio patrocinado por la GFEI con el fin de ofrecer unas bases a los países menos desarrollados para que adopten políticas de promoción del ahorro energético en sus respectivos países.

KOJIMA, Kazunori

Transport energy efficiency : Implementation of IEA Recommendations since 2009 and next steps / Kazunori Kojima and Lisa Ryan ; International Energy Agency - Paris : IEA, 2010 - 53 p. - (Energy Efficiency Series. Information paper)
Nº DOC.: EL1031

El transporte es el sector con el mayor consumo de energía y, sin unos cambios políticos significativos, se prevé que esto continúe así. En 2008 la AIE publicó

25 recomendaciones sobre la eficiencia energética, relativas a siete sectores entre los que se encontraba el transporte, centrándose en el transporte por carretera, e incluía recomendaciones relativas a los neumáticos, el ahorro de combustible para vehículos ligeros y pesados y la conducción ecológica. En este informe se analizan las políticas de eficiencia energética implantadas en los países de la AIE desde marzo de 2009 y se evalúan las cuatro recomendaciones relativas a la eficiencia energética en el transporte por carretera con el fin de averiguar si se necesitarían medidas complementarias para aumentar su alcance. Se divide en siete capítulos. El primero es una introducción al tema. En el capítulo segundo se analiza el grado de implantación en los países de la AIE de la recomendación relativa a la eficiencia energética de los neumáticos, en el tercero la implantación de la recomendación relativa a los vehículos ligeros, en el cuarto a los pesados, en el quinto a la conducción ecológica y en el sexto se estudian nuevas futuras recomendaciones. Finalmente en el séptimo se publican las principales conclusiones.

ARTÍCULOS DE REVISTA

Transporte

ADVANCES in air transportation research : Special issue / Guest editor Vu N. Duong. - [81] p.
En: *Transportation Research. Part C: Emerging Technologies* - V. 18, n. 6 (Dec. 2010) ; p. 909-989
Nº DOC.: A23339 ; RTG-435

Este número especial de la revista ha seleccionado los mejores artículos de la Tercera Conferencia Internacional sobre Investigación en Transporte Aéreo, celebrada en 2008. Los artículos se centran en siete ejes principales: modelos de procedimientos de gestión del tráfico aéreo, innovación de los conceptos de vigilancia de las comunicaciones de navegación y gestión del tráfico aéreo, procedimientos mejorados de las compañías aéreas y de los aeropuertos, futuro de los conceptos operativos de la gestión del tráfico aéreo, mejora de la comprensión del impacto medioambiental del

transporte aéreo, seguridad en el transporte y factor humano en los sistemas de transporte aéreo.

CLIMATE change and transportation policy : Gaps and facts : Special section - [33] p.
En: *Transportation Research. Part A: Policy and Practice* - V. 44, n. 8 (Oct. 2010) ; p. 563-595
Nº DOC.: A23167 ; RTG-420

Existe la creencia de que el transporte está relacionado con la libertad personal y el crecimiento económico, aunque su coste sea mayor de lo que puede asumirse. Pero precisamente por ello, nosotros debemos encontrar formas de trasladar nuestro conocimiento. Esta sección especial de la revista inaugura una nueva forma para que la comunidad científica contribuya directamente al discurso público. Presenta los comentarios de dos entidades dedicadas a la abogacía a las que se pidió que expusieran su posición sobre el papel de los vehículos-milla de transporte en relación con el cambio climático. A dichos comentarios se une la opinión de un experto en uso del suelo y política del transporte al que se pidió su reflexión sobre ambos comentarios así como el estado actual de la cuestión.

ESCAMILLA NAVARRO, Luisa
Integration of foreign trade and maritime transport statistics in Spain / Luisa Escamilla-Navarro, Leandro García-Menéndez, Eva Pérez-García - [29] p.
En: *Maritime Policy and Management*. - V. 37, n. 4 (July 2010) ; p. 347-375
Nº DOC.: A22976 ; RTM-160

La Agencia Tributaria española publica actualmente una estadística sobre comercio exterior que recoge información sobre los flujos de las importaciones y exportaciones. La base de datos de referencia no recoge información relativa a las rutas de transporte seguídas por los flujos de comercio. Dicha información sería crucial para la toma de decisiones con vistas a la política del transporte. Este artículo analiza la viabilidad técnica de desarrollar una base de datos integrando la información proporcionada por el documento del despacho

de aduanas, fuente de la estadística mencionada de comercio exterior, y los datos proporcionados por la declaración de transporte marítimo. La nueva base de datos permitiría analizar el tráfico hacia y desde las zonas portuarias de influencia interior sin recurrir a estimaciones.

GAGNEPAIN, Philippe
The effects of airline alliances : What do the aggregate data say? / Philippe Gagnepain, Pedro L. Marín. - [26] p.
En: *SERIEs: Journal of the Spanish Economic Association* - V. 1, n. 3 (July 2010) ; p. 251-276
Nº DOC.: A22912 ; RE-572

Después de la liberalización del transporte aéreo, la competencia ha hecho que las compañías formen alianzas. Los estudios económicos han estimado que las alianzas entre compañías cuyas redes pueden considerarse sustitutas obtienen menor competencia y mayores precios. Las alianzas entre compañías aéreas cuyas redes se consideran complementarias conseguirían precios menores. Este artículo hace una evaluación de las interacciones estratégicas de las compañías aéreas a través de sus interconexiones en las redes. Utiliza un modelo empírico que aplica a un conjunto de compañías para el período 1995-2000. Considera las coincidencias en las redes y las potenciales conexiones con las rivales. Los resultados consiguen clasificar todos los pares de compañías como complementarias o sustitutas y predecir los márgenes de precios.

KARPLUS, Valerie J.
Prospects for a plug-in hybrid electric vehicles in the United States and Japan : A general equilibrium analysis / Valerie J. Karplus, Sergey Paltsev, John M. Reilly - [22] p.
En: *Transportation Research. Part A: Policy and Practice* - V. 44, n. 8 (Oct. 2010) ; p. 620-641
Nº DOC.: A23169 ; RTG-420

La introducción de los vehículos eléctricos híbridos podría representar una alternativa a corto plazo para los vehículos

actuales de gasolina y gasoil. Este artículo estudia el potencial comercial que supondría dicha introducción, sus implicaciones para el uso de la electricidad y el petróleo y su contribución potencial a la reducción de las emisiones de CO₂ en Estados Unidos y Japón. Para ello, se introduce el modelo como un sustituto perfecto de los automóviles de combustión en un mercado que cuenta con biocombustibles y restricciones a las emisiones de carbono. Los resultados muestran que los costes podrían significar una barrera para la introducción de dicho vehículo a menos que se redujeran los costes de las baterías.

KUO, April

Freight train scheduling with elastic demand

/ April Kuo, Elise Miller-Hooks, Hani S. Mahmassani - [14] p.

En: *Transportation Research. Part E: Logistics and Transportation Review.* - V. 46, n. 6 (Nov. 2010) ; p. 1057-1070

Nº DOC.: A23214 ; RTG-427

La asignación de los trenes de mercancías a los segmentos de horarios y vías dentro de la programación de la infraestructura ferroviaria se configura como un problema. Este artículo desarrolla un modelo de asignación de surcos para determinar la programación de horarios del transporte ferroviario de mercancías entre múltiples rutas interconectadas. El modelo intenta minimizar los costes de explotación de los transportistas y los retrasos de los fletadores asegurando que la programación y los niveles de demanda sean compatibles. El modelo se ilustra con su puesta en práctica en un sistema de transporte combinado integrado europeo y muestra que puede jugar un papel importante para mejorar la competitividad y el comercio.

PÉREZ-MESA, Juan Carlos

Feasibility study for a Motorway of the Sea

(Mos) between Spain and France :

Application to the transportation of perishable cargo / Juan Carlos Pérez-Mesa, José-Joaquín Céspedes-Lorente, José Antonio Salinas Andújar - [21] p.

En: *Transport Reviews* - V. 30, n. 4 (July 2010) ; p. 451-471

Nº DOC.: A22971 ; RTG-370

El libro blanco del Transporte de la Unión Europea ha introducido el concepto de autopistas del mar al lado del transporte marítimo de cabotaje. Este artículo trata de poner en valor el transporte marítimo en el Mediterráneo como forma de reducir el transporte terrestre a través de los Pirineos. Estudia la posibilidad de incrementar este modo de transporte para las frutas y verduras desde Almería (España) a Perpiñan (Francia). Para ello analiza el volumen potencial y valora el modelo de elección que permitiría estudiar la sensibilidad de los clientes finales a un futuro cambio de las variables entre transporte marítimo y terrestre. Esto ayudaría a calcular la cuota de mercado de cada sistema como una función de cambio deseable.

The ROLE of cities in achieving the EU targets on biofuels for transportation : The cases of Berlin, London, Milan and Helsinki / A. Silvestrini... [et al.] - [15] p.

En: *Transportation Research. Part A: Policy and Practice* - V. 44, n. 6 (July 2010) ; p. 403-417

Nº DOC.: A23161 ; RTG-420

El transporte por carretera es una fuente de crecimiento del anhídrido carbónico y el uso de biocombustibles representa una opción para reducir las emisiones de gases contaminantes. Este artículo examina la puesta en práctica de la directiva de la Unión Europea sobre biocombustibles para transporte en Alemania, Reino Unido, Italia y Finlandia. Asimismo examina el esfuerzo voluntario para incrementar la cuota de biocombustible de Berlín, Londres, Milán y Helsinki. Basándose en la teoría política, establece un conjunto de posibles factores explicativos de las actividades a nivel local que fueron probados en los cuatro casos de estudio. En conjunto, aunque las medidas están en fase inicial tienen el potencial de llegar a implantarse a nivel nacional.

RUSO, Francesco
A modelling system to simulate goods movements at an urban scale / Francesco Russo, Antonio Comi - [23] p.
 En: *Transportation* - V. 37, n. 6 (Nov. 2010) ; p. 987-1009
 N° DOC.: A23203 ; RTG-450

En todo el mundo está aumentando el interés por el movimiento de mercancías de las aglomeraciones urbanas ya que genera una alta tasa de tráfico. Este artículo presenta un modelo para simular movimientos de mercancías a escala urbana. Permite análisis conjuntos de las elecciones hechas por los consumidores finales y los detallistas. Los movimientos se examinan en dos niveles: Análisis de los flujos de mercancías en términos de cantidad, generados por el consumo de mercancías; y análisis de flujos de mercancías en términos de vehículos debidos a la renovación de existencias. En resumen, el sistema se configura como un modelo de múltiples etapas y consiste en un procedimiento desagregado para cada nivel de decisión.

VILLAFÁÑEZ PÉREZ, Itziar
Problemas actuales del régimen jurídico de las cooperativas en el ámbito del transporte por carretera : Una visión actualizada / Itziar Villafañez Pérez - [32] p.
 En: *Revista de Derecho del Transporte Terrestre, Marítimo, Aéreo y Multimodal* - n. 5 (2010) ; p. 11-42
 N° DOC.: A23265 ; RTG-65

Se analizan las principales características y peculiaridades de las distintas clases de cooperativas que operan en el sector del transporte, fundamentalmente en relación con el resto de cooperativas. De este modo, se estudia el régimen jurídico de las cooperativas de transportistas y las cooperativas de transporte de trabajo asociado, con especial mención a la problemática que surge de la confusión de ambos tipos de cooperativas, con gran trascendencia de cara a las autorizaciones de transporte, funcionamiento de la sociedad, etc., problemática que es patente en la práctica empresarial y la jurisprudencia. Asimismo, se hace referencia a las cooperativas de transporte mixtas, en particular si existe o no la posibilidad de

constituirlas según la legislación sectorial del transporte.

ZURUTUZA ARIGITA, Iñaki
El servicio de practicaaje en la nueva legislación portuaria / Iñaki Zurutuza Arigita - [20] p.
 En: *Revista de Derecho del Transporte Terrestre, Marítimo, Aéreo y Multimodal* - n. 5 (2010) ; p. 105-124
 N° DOC.: A23269 ; RTG-65

Se estudia cuál es la incidencia que tiene la nueva legislación española en materia portuaria (la Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de Régimen Económico y de Prestación de Servicios de los Puertos de Interés General) sobre el servicio de practicaaje portuario. Así, tras una introducción en la que se realiza un análisis de la nueva Ley desde una perspectiva general, en este trabajo se examina cuál es la concreta afectación que la nueva normativa tiene sobre los principales aspectos del servicio de practicaaje, es decir, sobre: su concepto, su naturaleza jurídica (donde resulta novedosa la calificación del practicaaje como servicio técnico-náutico), su régimen de prestación (donde la preferencia de la nueva Ley por la utilización del sistema de gestión privada se hace todavía más patente), su obligatoriedad, y finalmente, la cuantía de la potencial responsabilidad civil derivada de su prestación. Por último, se reflexiona sobre la incidencia de la nueva regulación sobre el practicaaje, incluyendo una observación en relación con el sistema de gestión privada para la prestación del servicio.

Infraestructura

COUÑAGO LORENZO, Bernardino
Estudio técnico-financiero sobre la construcción de un parque eólico marino flotante en el litoral español / Bernardino Couñago Lorenzo, Ramón Barturen Antépara, Ignacio Díaz Huerta - [21] p.
 En: *Ingeniería Naval* - n. 886 (nov. 2010) ; p. 85-105
 N° DOC.: A23236 ; RTM-70

Se analizan, desde un punto de vista financiero, las diversas soluciones técnicas

para un emplazamiento “tipo” en aguas profundas en el litoral español. Se examinan los elementos que intervienen en el diseño, construcción, instalación, operación, mantenimiento y desmantelamiento de dicha infraestructura, optando por aquellas soluciones que se estimen óptimas tanto técnica como económicamente. Además se analizan todos aquellos aspectos referentes a los buques, necesarios para dar el soporte logístico al parque. Para ello se plantean diversos escenarios, considerando buques de nueva construcción, transformación de buques y buques fletados bajo las distintas modalidades de flete, estudiando el impacto que representan las distintas opciones en la totalidad de los costes y de esta forma poder definir la viabilidad del parque.

LLAGO ACERO, Ricardo

Los puentes mixtos bijácena : una solución competitiva en las luces medias / Ricardo Llago Acero, Patricia García Rodríguez - [16] p.

En: Revista de Obras Públicas. - n. 3516 (dic. 2010) ; p. 29-46

Nº DOC.: A23316 ; ROP-110

Desde mediados de los años 80 los puentes mixtos han encontrado en nuestro país un campo de aplicación en el rango superior de las luces medias, como una seria alternativa a las soluciones clásicas de hormigón pretensado. Su progresiva introducción en este campo tal vez se deba a la ausencia de medios auxiliares capaces para la ejecución de dichas luces en hormigón, tales como las cimbras autolanzables y, quizá, a que otras técnicas de construcción, como la ejecución por avance en voladizo, resultan excesivamente costosas fuera de su rango óptimo de aplicación. Sin embargo, pese a las ventajas que presentan, las soluciones mixtas aún no han encontrado una clara aplicación en la zona inferior de las luces medias. Tal vez el empleo excesivo de las tipologías en cajón, frente a otras opciones más sencillas y competitivas, impide que los puentes mixtos sean considerados como una verdadera alternativa en este rango a las realizaciones en hormigón pretensado, como ocurre en otros países de nuestro entorno. Una de las tipologías que cumple estos requisitos es el llamado “puente bijácena”, cuya aplicación predomina entre las soluciones mixtas adoptadas en Europa y que, pese a sus innegables ventajas, cuenta con un número reducido de realizaciones en España.



Cursos y Seminarios



Cursos y seminarios

Esta sección se ocupa de dar a conocer algunas de las actividades que se desarrollan en los distintos sectores que comprende la Revista.

AÑO 2010

SEPTIEMBRE

INNO TRANS 2010

21-24 de septiembre de 2010 BERLÍN
 INFORMACIÓN: BRIFER SERVICES, S.L.
 Arturo Soria, 316 - 28033 Madrid
 Tel: 34-917 672 767 - Fax: 34-917 669 932
 E-mail: brifer@brifer.es
 www.innotrans.com

2010 IEENE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECONOGY AND TRANSPORTATION

27 de septiembre - 1 de octubre de 2010
VELENCE, HUNGARY
 www.iene.info

OCTUBRE

INCIDENCIA EN EL TRANSPORTE PÚBLICO DE VIAJEROS POR CARRETERA DE LA LEYES «ÓMNIBUS» Y «ECONOMÍA SOSTENIBLE»

FUTURAS REFORMAS DE LA LOTT
21 de octubre de 2010 MADRID
 INFORMACIÓN: Colegio de Ingenieros de
 Caminos, Canales y Puertos.
 Almagro, 42 - 28010 Madrid
 Tel: 91 700 64 26 - Fax: 91 319 15 31

E-mail: servicio.formacion@ciccp.es
 www.ciccp.es

AÑO 2011

FEBRERO

EURORAIL 2011

22-24 de febrero 2011 BERLÍN
 INFORMACIÓN: the fase track
 www.terrapinn.com/2011/eurorail/

MARZO

The 3RD ANNUAL ACI AIRPORT ECONOMICS AND FINANCE 1-2 de marzo 2011 LONDRES

http://www.aci.aero/cda/aci_common/display/main/aci_content07_

The Future of European Rail
16-17 de marzo 2011 BRUSELAS
<http://marketforce.eu.com/Conferences/eurail11/>

OCTUBRE

Bcn Rail
18-21 de octubre 2011 BARCELONA
<http://www.bcnrail.com/>

Normas para la presentación de originales

«*Estudios de Construcción y Transportes*»

- Los artículos deberán ser mecanografiados a doble espacio, por una sola cara de la página y numeradas. Se remitirán por duplicado con una extensión máxima aproximada de 50 páginas en formato UNE A4. Un breve extracto o abstract deberá acompañar el trabajo, ya que se pretende que cada artículo vaya precedido por un sumario de alrededor de 20 líneas. El extracto se incluirá en hoja aparte y no como capítulo de conclusiones. Los trabajos han de facilitarse, tanto en soporte papel como informático preferentemente, el texto en forma WORD para WINDOWS, las tablas y los gráficos en EXCEL y figuras, preferentemente, en COREL DRAW.
- Ambos, el trabajo y el extracto, estarán encabezados por el nombre del autor o autores, y su profesión o cargo con el que desean aparecer en el encabezamiento del artículo.
- En el caso de coautores se expresará claramente quién será el que recibirá la correspondencia y, en su caso, las pruebas de corrección.
- Las tablas se remitirán en diferentes hojas, numeradas consecutivamente, y han de tener título informativo. La posición de las tablas en el manuscrito debe ser claramente indicada. Las figuras e ilustraciones tendrán como máximo un formato UNE-A3 y con la mayor calidad posible para su correcta reproducción. Al igual que las tablas, debe indicarse expresamente su posición en el conjunto del artículo.
- El sistema de referencias que se quiere seguir es el siguiente: en el texto del artículo, cuando se cite un trabajo debe darse el apellido del autor y el año de su publicación entre paréntesis. Al final del artículo deben darse las referencias completas de los trabajos citados en orden alfabético por apellidos de los autores.
- Los autores presentarán en hoja aparte una breve referencia sobre su formación académica, experiencia profesional, actual ocupación y principales publicaciones realizadas si las tuviera.
- Los artículos serán evaluados por expertos en cada uno de los temas tratados en el original, atendiendo a sus características de contenido, y se determinará, de acuerdo con los informes recibidos, la procedencia o no de su publicación en la Revista.
- Se enviará a los autores carta de notificación de la recepción del artículo. Así mismo en caso de publicación del trabajo se le hará llegar al autor o autores la comunicación sobre la edición del correspondiente número de la Revista.

La correspondencia relacionada con la Revista deberá dirigirse a:

Revista de Estudios de Construcción y Transportes.
Secretaría General Técnica
Subdirección General de Normativa y Estudios Técnicos
Paseo de la Castellana, 67
28071 MADRID
Teléfono (91) 597 75 02
Correo electrónico: mgil@fomento.es