

**MATERIAS ESPECÍFICAS**  
**C1. TRANSPORTES Y MOVILIDAD**

# MEC1T1. Transporte y movilidad en España (I)

## 1. Movilidad interior y movilidad exterior de viajeros y mercancías. Repartos modales, principales magnitudes y evolución

Los datos que a continuación figuran, en lo que se refiere al reparto modal y la evolución del transporte por carretera y ferrocarril, están basados en el Informe anual del Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) 2024, que incluye como datos más recientes los relativos al año 2023. Los datos específicos del transporte por vía marítima son los publicados por Puertos del Estado de 2023 y los del transporte aéreo los publicados por AENA de 2024.

### **Viajeros**

El reparto modal de viajeros (en viajeros-km) en el ámbito nacional se caracteriza por una participación mayoritaria de la carretera, que alcanza una cuota del 84% (incluyendo el vehículo privado) en 2023, mientras que el avión tuvo el 8% y el ferrocarril el 7%.

El transporte de viajeros por carretera en 2023 ha superado los 396.000 M viajeros-km. Tras el aumento en los años 2014-2019 (después de 6 años de caídas), llegó la caída del año 2020, y en los años 2021 y 2022 se ha recuperado el volumen de viajeros previo a la pandemia. El actual volumen de tráfico de viajeros en las carreteras españolas es un 2% inferior al de 2007, donde se alcanzó el máximo. El tráfico de viajeros por carretera es fundamentalmente de carácter nacional.

El transporte de viajeros por ferrocarril en 2023 ha sido: alta velocidad y larga distancia 19.000 M viajeros-km; cercanías 10.000 M viajeros-km; y media distancia 6.000 M viajeros-km; total 35.000 M viajeros-km. En viajeros-km el reparto es: 55% AVE y larga distancia, 28% cercanías y 17% media distancia; mientras que en viajeros el reparto es: 86% cercanías, 8% media distancia y 6% AVE y larga distancia. El transporte de viajeros por ferrocarril es eminentemente nacional.

El transporte aéreo de viajeros se reparte en un 68% internacional y un 32% nacional. En 2024 el tráfico aéreo superó los 308 M pasajeros, con los aeropuertos de Madrid, Barcelona, Palma de Mallorca, Málaga y Alicante como los cinco de mayor tráfico. La evolución fue creciente desde los años 90 hasta 2007, en los años de la crisis descendió, en los últimos años volvió a experimentar crecimientos significativos que se interrumpieron con la pandemia, pero que se han recuperado alcanzando su máximo en 2024.

El transporte marítimo de viajeros se sitúa en 2023 en 39 M de pasajeros, con más de 12 M de pasajeros de crucero. La evolución del transporte marítimo de viajeros ha sido prácticamente creciente desde los años 90, excepto durante la pandemia. Lidera el ranking de los puertos españoles Baleares (25% del total), seguido por Santa Cruz de Tenerife (17%) y Bahía de Algeciras (13%).

### **Mercancías**

El transporte de mercancías creció durante el periodo 2014-2019, después del descenso experimentado durante el periodo 2008-2013. La pandemia supuso una caída en las mercancías transportadas, que se ha superado. En 2023 se alcanzó un total de transporte de mercancías de 2.140 M t, 1.580 M t de transporte nacional (74%) y 560 M t de transporte internacional (26%). Esto representó un descenso global del 0,4% en 2023. El volumen total transportado en 2023 fue el 73% del total registrado en 2007.

El reparto modal en 2022 ha sido: nacional, carretera 96%, marítimo 3% y ferrocarril 1%; internacional, marítimo 78%, carretera 21%, y ferrocarril 1%; total, carretera 76%, marítimo 23%, y ferrocarril 1%.

En el modo marítimo se alcanzaron los 544 M t transportadas en 2023, con el puerto de Algeciras como líder (19% del total de Puertos del Estado), seguido por Valencia (14%) y Barcelona (12%).

Por su parte, el tráfico ferroviario continúa con un comportamiento modesto y su cuota de transporte del 1% en 2022, está lejos de la de otros países europeos y de ser una alternativa viable a la carretera.

El modo aéreo no tiene una participación modal representativa, sin embargo, su importancia en el tráfico cuando se mide en términos de valor es ya significativa y de creciente importancia. En el año 2024 se superó el millón de toneladas transportadas en avión, con los aeropuertos de Madrid, Barcelona y Zaragoza como los tres de mayor tráfico.

## 2. Comparación con otros países de la Unión Europea

En el transporte terrestre de viajeros, España tiene valores del reparto modal muy similares a la media de la UE

En el transporte terrestre de mercancías nacional, España tiene una tasa muy superior de participación de la carretera que la media de la UE, 92% frente a 75%, diferencia que se compensa en la UE con el transporte por ferrocarril y por vías de navegación. En el ferrocarril España tiene una participación muy inferior a la media de la UE, un 4% frente a un 17%. Y en el caso de vías de navegación, España no dispone de ellas, y en la UE tienen una participación del 5%. El porcentaje restante es para el transporte por tubería. Todos estos datos son en toneladas-kilómetro y referidos al año 2022, último con datos disponibles.

### **3. Relación entre movilidad y actividad económica**

El transporte es una condición necesaria para el desarrollo económico, pero no es suficiente, ya que por sí solo no puede garantizarlo; y es un sector que puede tener un doble efecto, dinamizador y estrangulador, sobre la economía de un país.

Forma parte del efecto dinamizador el impulso a corto plazo de la economía, ya que es una actividad intensa en recursos que incrementa la demanda agregada, al hacer una obra pública se demandan gran cantidad de materiales, se generan puestos de trabajo, etc.; además, en el largo plazo, durante la vida de una infraestructura, se consigue una disminución de los costes del transporte, con empresas más competitivas y una mejora de la movilidad y calidad de vida de los ciudadanos.

Como efecto estrangulador de la economía, hay que considerar que en caso de que no se disponga de una provisión suficiente de infraestructuras, el sistema de transporte puede provocar que las actividades económicas se desarrollen por debajo de su potencial.

Este doble efecto se puede utilizar sobre la economía del país con una política anticíclica, utilizando la inversión en infraestructuras como variable de estabilización económica, impulsando la demanda agregada en momentos de crisis económica, y frenando tensiones inflacionistas en momentos de expansión. La realidad suele ser otra, y es que a menudo la inversión en infraestructuras no se ha empleado como variable de ajuste, con una alta inversión en períodos expansivos con incremento de la inflación y recalentamiento de la economía, y con baja inversión en períodos recesivos.

Todo esto se traduce en que, generalmente, el sector del transporte evoluciona con el ciclo económico, aunque con un cierto desfase temporal y con una sensibilidad más acusada, lo que significa que cuando hay auge económico el crecimiento del sector transporte supera en términos porcentuales al crecimiento del PIB, mientras que cuando entra en una fase recesiva decrece más que éste. Y tiene influencia sobre la eficiencia económica global afectando a la competitividad de todos los sectores económicos.

En cuanto a los datos macroeconómicos del sector, el último informe anual de 2024 publicado por el Observatorio del Transporte y la Logística en España, incluye datos de 2023 que se resumen a continuación algunos de los más relevantes.

En 2023 la inversión en infraestructuras de transporte ejecutadas por el conjunto de las administraciones públicas alcanzó los 9.600 millones de euros constantes de 2015. Analizando la distribución de las inversiones ejecutadas en función de las distintas administraciones públicas, se observa que la realizada por el MITMS y sus entes asociados continúa siendo la que mayor peso tiene, al representar en 2023 el 72% del total. Particularizando por modos se observa que para el conjunto de las Administraciones Públicas las inversiones en carreteras son las mayoritarias (46%) al ser una competencia más repartida entre administraciones, mientras que, si sólo se tiene en cuenta las inversiones del MITMS, el ferrocarril sigue siendo el modo predominante (47%).

El sector del transporte en España supera el 4% del PIB. Por su parte, el total de afiliados a la Seguridad Social en el sector en 2023 superó el millón de personas. Respecto a la calidad del empleo, en el sector transporte los salarios son, por lo general, más altos que la media en el sector servicios, y lo mismo ocurre con la productividad. Por su parte, el coste laboral neto por empleado en el sector alcanza los 37.000 €. Este sector sigue la tendencia general de generar más cantidad de servicios con menor uso de recursos, con efectos positivos sobre la eficiencia y competitividad, pero con efectos negativos sobre la demanda de trabajo y el paro.

### **4. El transporte y la industria del turismo**

El transporte es un elemento fundamental para el turismo, pues sin los medios de transporte y las infraestructuras que les sirven de soporte (carreteras, vías férreas, aeropuertos y puertos) no podría alcanzar los enormes flujos actuales. La mejora considerable de la accesibilidad a los medios e infraestructuras de transporte que se ha producido en los últimos 60 años ha sido una auténtica impulsora del turismo.

El acceso al transporte de la ciudadanía, debido a las inversiones públicas en infraestructuras, acompañado de la mejora de la renta y del descenso progresivo de los costes de los vehículos, ha contribuido decisivamente a la generalización del turismo. Esto se plasma en comportamientos cada vez más alcistas de la movilidad, con todas sus repercusiones para el crecimiento del turismo, pero también para la afección del medio ambiente, debido sobre todo por el aumento de las emisiones y el deterioro del paisaje por la construcción de más infraestructuras, sin olvidar la accesibilidad inducida generada en espacios más o menos vírgenes.

Por su parte, la generalización del transporte aéreo, que llega con la aplicación del motor a reacción en los años sesenta y se intensifica con las fórmulas de bajo coste por la desregulación del sector, ha estimulado aún más el turismo de masas, especialmente en las dos últimas décadas.

Por último, mencionar que el transporte marítimo se incorpora al desarrollo del turismo con el renacimiento de los cruceros desde mitad de los años ochenta.

## **MEC1T2. Transporte y movilidad en España (II)**

### **1. El transporte y la logística como sector empresarial**

La logística es el proceso de planificación y gestión integral de la cadena de abastecimiento, incluyendo el suministro de materias primas a la industria, la gestión interna durante la producción, y la fase de distribución a almacenes y centros para llegar hasta el consumidor. Durante las fases que integran dicho proceso, la logística aporta servicios de: carga y descarga, manipulación y transbordo de la mercancía, almacenaje, centros de distribución, grupaje, control de calidad, empaquetado, envasado, inspección de la mercancía, servicios a vehículos pesado, servicios aduaneros, seguridad, etc.

Los costes logísticos suponen alrededor del 6% del volumen de negocio de los principales sectores productivos de España según el “Estudio de caracterización del sector del transporte y la logística en España” de la Organización empresarial de Logística y Transporte. El transporte supone alrededor de un 60% de los costes logísticos totales (incluyendo el propio transporte).

El uso de los distintos modos de transporte dentro de la logística de aprovisionamiento de las diferentes cadenas es:

- En las cadenas del sector de la automoción (vehículos y repuestos), la carretera es el modo predominante, con más de un 97% de las toneladas transportadas, siendo el segundo modo más importante el ferrocarril.
- En el resto de cadenas los modos predominantes son carretera y marítimo, superando este último a la carretera en el caso de las cadenas de textiles (79% de las toneladas transportadas), en las cadenas de equipos, repuestos y residuos informáticos (65%) y en las cadenas de la siderurgia (60%).
- El modo ferroviario alcanza su cuota más elevada en el caso de las cadenas de la siderurgia, con un 7% de las toneladas transportadas, mientras que el aéreo alcanza su cuota más elevada en el caso de las cadenas de material sanitario, con un 3%.

En la cadena de distribución, los aspectos más destacables son:

- La carretera es prácticamente el modo predominante en exclusiva en nueve de las once cadenas analizadas.
- En la cadena de distribución de vehículos el modo predominante es el marítimo, con un 59% de las toneladas transportadas, seguido de la carretera (26%) y del ferroviario (14%).
- En las cadenas de distribución de la siderurgia el modo predominante es la carretera, con un 50% de las toneladas transportadas, seguido del marítimo (47%) y del ferroviario (3%).
- El uso del modo aéreo es prácticamente despreciable, siendo su cuota más relevante la de la cadena de distribución de productos farmacéuticos, con un 1% de las toneladas transportadas.

### **2. Participación en la economía nacional, empresas y participación en el empleo. Comparativa con otros países de la Unión Europea**

El peso económico del sector de la logística se ha mantenido estable en los últimos años en torno al 3% del PIB.

Dentro de la logística, los subsectores “Actividades anexas al transporte” y “Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza” son los que mayor valor aportan al sector con un 1,2% y el 1,0% del PIB cada uno.

Comparando el sector logístico con el de las grandes economías de la UE (Alemania, Francia e Italia), se observa que la contribución de este sector en dichos países se sitúa entre el 2,1 y el 3,5%, valores similares a España. En términos relativos, en Italia el sector logístico tiene mayor peso que en España, en Alemania es similar, mientras que Francia tiene una participación menor. En todos ellos los subsectores con mayor peso son “Actividades anexas al transporte” y “Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza”.

El personal ocupado en el sector logístico en 2021 superó los 700.000 empleados. La relación entre la ocupación total del sector logístico y la ocupación total en España supera el 3,4%, con una relación superior a la obtenida para el peso económico del sector logístico.

En comparación con las principales economías de la UE, el peso relativo del personal empleado en el sector logístico en España es muy similar al registrado en Italia (en torno al 3,5%), situándose por encima de Francia (con un 3%), y por debajo de Alemania, que tiene un peso relativo del 4%.

### **3. Gasto de los ciudadanos en transporte**

El gasto medio anual en transporte por persona en España en 2023 fue superior a los 1.400 €. La renta neta disponible per cápita y el gasto medio por persona se encuentran directamente relacionados, de la misma manera que el gasto medio en transporte. En el año 2023 la renta nacional se incrementó más de un 7%, mientras que el gasto medio en transporte decreció un 1%.

Durante el periodo entre 2008 y 2013, coincidiendo con la época de recesión económica en el país, la renta neta sufrió una importante caída (-9%), la cual fue acompañada por un menor gasto medio por persona (-10%). No obstante, el gasto medio en transporte experimentó una reducción muy superior (-24%).

Desde 2014, la renta neta disponible per cápita y los gastos medios generales se han incrementado, llegando a niveles superiores a los de antes de la crisis, lo que no ha ocurrido con el gasto medio en transporte. Dicho gasto, incluso teniendo un gran incremento acumulado en los últimos años, no ha alcanzado los niveles de 2007, es decir que la intención de gasto medio en transporte se ha reducido, a causa de la recesión, en favor de otro tipo de gastos.

Dado que el transporte es un bien muy dependiente del ciclo económico, esto puede ser síntoma de que la recuperación está llegando a los presupuestos de las familias, aunque también puede haber otras causas, como la contención en los precios del transporte. No obstante, el porcentaje de gasto destinado al transporte (12%) sigue estando por debajo de los niveles anteriores a la crisis (15%), lo que indica un cambio en las preferencias de los ciudadanos.

#### **4. Gasto de los diferentes sectores empresariales en transporte de mercancías y logística**

Los costes del transporte y la logística de una empresa varían sustancialmente dependiendo del sector de actividad. En la mayor parte de sectores, las empresas asumen un gasto mayor en transporte que en las actividades de almacenamiento, manipulación y gestión de centros logísticos. Para el total de la economía española, los costes en transporte y almacenamiento, excluyendo los gastos de administración e inventarios, ascienden al 6% sobre el precio de venta del producto, correspondiendo el 4% al transporte y el 2% a las actividades logísticas. No obstante, estos porcentajes varían dependiendo del sector:

- Editorial: transporte 7%, logística 2%, total 9%.
- Comercio: transporte 4%, logística 4%, total 8%.
- Textil: transporte 5%, logística 2%, total 7%.
- Construcción: transporte 4%, logística 2%, total 6%.
- Automoción: transporte 3%, logística 3%, total 6%.
- Industria farmacéutica y alta tecnología: transporte 3%, logística 2%, total 5%.
- Siderurgia: transporte 1,5%, logística 0,5%, total 2%.

#### **5. El Observatorio del Transporte y la Logística en España**

El Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) es una herramienta de consulta y referencia sobre el transporte y la logística que se pone abiertamente a disposición de todos los interesados en la materia.

EL OTLE es una iniciativa del MITMS recogida en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI), que se lleva a cabo en la Secretaría General de Movilidad Sostenible, a través de la División de Estudios y Tecnología del Transporte, y en colaboración con la Subdirección General de Tecnologías de la Información y Administración Digital.

También colaboran con el OTLE numerosos centros directivos, entes públicos y centros adscritos al MITMS, así como otros ministerios y algunos organismos externos, que proporcionan información al Observatorio.

El OTLE tiene dos objetivos fundamentales:

- Proporcionar una visión global e integral de la situación del transporte y la logística en España que facilite la toma de decisiones eficientes y racionales.
- Garantizar la transparencia de la información del transporte y la logística. Para ello, pone a libre disposición de los usuarios numerosos datos estadísticos e indicadores.

El OTLE agrupa la información, datos y análisis estadísticos en función de distintas variables:

- Movilidad: Desplazamientos por vehículos, personas y mercancías en cada uno de los modos de transporte.
- Socioeconomía: Aspectos macroeconómicos, empresas, empleo, inversión, precios y costes.
- Infraestructuras y capital: Las infraestructuras de transporte, el material móvil y las inversiones en capital tecnológico del sector del transporte y la logística.
- Seguridad: Accidentalidad y mortalidad en los distintos modos de transporte.
- Sostenibilidad: Externalidades asociadas a la actividad del transporte (emisiones, consumo energético y ruido).
- Transporte metropolitano: Movilidad metropolitana en medios de transporte colectivos (transporte de viajeros, oferta de servicios, infraestructuras, aspectos económicos).
- Logística: Debido a la complejidad y carácter transversal de su actividad, incluye datos y análisis sobre diversos aspectos (transporte de mercancías, almacenamiento, datos socioeconómicos y de infraestructuras, intermodalidad).

La información del OTLE se pone a disposición en su página web a través de diferentes elementos:

- Datos, gráficos y mapas: De numerosos aspectos relativos al transporte y la logística en España.
- Indicadores de situación y diagnóstico: De la situación y la evolución del transporte y la logística.
- Informes anuales: En los que se lleva a cabo un análisis transversal del transporte desde la perspectiva de la movilidad, la competitividad, la seguridad operacional del transporte, la sostenibilidad ambiental y la logística.
- Informes monográficos: Con análisis más profundos y detallados de determinados aspectos concretos del transporte y la logística como, por ejemplo, el efecto de la pandemia en el sector.
- Jornadas anuales: En las que se presentan los principales resultados de los informes anuales y monográficos de cada año, y que sirven de punto de encuentro con los usuarios del OTLE (administraciones, sector del transporte y la logística, investigadores).
- Estudio Piloto de Movilidad: Flujos de movilidad de viajeros a nivel nacional aplicando tecnología Big Data e información de oferta y demanda de transporte.

# **MEC1T3. Organización del sistema de transporte en España**

## **1. Organización del sistema de transporte en España**

Las competencias en materia de transporte quedan reguladas en la Constitución Española, que las reparte entre el Estado y las Comunidades Autónomas. El Estado tiene competencia exclusiva sobre los transportes terrestres que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma, puertos de interés general, marina mercante, aeropuertos de interés general, y transporte aéreo; mientras que las CCAA pueden asumir competencias en las obras públicas de interés de la Comunidad Autónoma en su territorio, el transporte por carretera, ferrocarril o cable cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en su territorio, y los puertos pesqueros, deportivos o de refugio.

La organización y funcionamiento del sistema de transportes se ajusta a los siguientes principios:

- Establecimiento y mantenimiento de un sistema común de transporte en todo el Estado, mediante la coordinación e interconexión de las redes, servicios o actividades que los integran, y de las actuaciones de los distintos órganos y Administraciones Públicas competentes.
- Satisfacción de las necesidades de la comunidad con el máximo grado de eficacia y con el mínimo coste social.
- Mantenimiento de la unidad de mercado en todo el territorio español, conforme a la Constitución.

## **2. Función normativa**

El transporte es un mercado imperfecto, con una naturaleza especial que hace necesaria la intervención estatal, ya que en el funcionamiento del transporte en régimen de mercado se producen desajustes que impiden una posición óptima. Las administraciones públicas tienen como objetivo desarrollar unas políticas de transporte eficientes, seguras y sostenibles, para una industria competitiva y generadora de empleo y prosperidad.

La Ley 16/1987 de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) es la principal norma del transporte por carretera.

En el transporte ferroviario español, la principal norma es la Ley 38/2015 del sector ferroviario. Su antecesora fue la Ley 39/2003 del sector ferroviario, que impulsó una reordenación completa del transporte por ferrocarril de competencia estatal, hasta entonces regulado por la LOTT, y sentó las bases para la apertura gradual del mercado a nuevos operadores y convertir el ferrocarril en un modo de transporte competitivo.

En cuanto al transporte marítimo, cabe destacar el Reglamento UE 1177/2010 sobre los derechos de los pasajeros que viajan por mar y por vías navegables, y la Ley 14/2014 de Navegación Marítima.

Para la aviación, las normas más importantes en la UE son el Reglamento 2018/1139 sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia de la UE para la Seguridad Aérea, y el Reglamento 549/2004 por el que se fija el marco para la creación del cielo único europeo. Y en España la Ley 21/2003 de Seguridad Aérea.

## **3. Inspección, supervisión y otorgamiento de permisos**

La inspección es la función tendente a garantizar el cumplimiento de las normas reguladoras del transporte y de las actividades complementarias y auxiliares del mismo. La actuación inspectora está encomendada a los servicios de inspección. Los miembros de la inspección del transporte, en casos de necesidad para un eficaz cumplimiento de su función, podrán solicitar el apoyo necesario de las unidades o destacamentos de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y Policías Autónomas o Locales. El personal de los Servicios de Inspección del Transporte tendrá, en el ejercicio de sus funciones, la consideración de autoridad.

Los servicios de inspección realizarán sus funciones con todas las empresas que realicen servicios o actividades de transporte o se vean afectadas por las normas de ordenación y control del transporte. Sobre las empresas públicas, su actividad inspectora se ejercerá con independencia orgánica y funcional del control interno que sobre su propia organización y actuación efectúen en su caso dichas empresas. La función inspectora podrá ser ejercida de oficio o por petición fundada de los usuarios o de sus asociaciones, así como de las empresas o asociaciones del sector del transporte.

La realización de transporte público de viajeros y mercancías estará supeditada a la posesión de una autorización que habilite para ello, expedida por el órgano competente de la Administración General del Estado o, en su caso, por el de aquella Comunidad Autónoma en que se domicilie dicha autorización, cuando esta facultad le haya sido delegada por el Estado. El otorgamiento de la autorización de transporte público estará condicionado a que la empresa solicitante acredite, de acuerdo con el Reglamento de la LOTT, el cumplimiento de determinados requisitos.

## **4. Gestores de infraestructuras**

En el transporte por carretera los gestores de infraestructuras son los titulares de la carretera. En la Red de carreteras del Estado es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

En el transporte ferroviario los gestores de infraestructuras son los administradores de infraestructura ferroviaria, que son los responsables de la explotación, mantenimiento y renovación de las infraestructuras ferroviarias en una red, y de participar en su desarrollo conforme a la política establecida por el MITMS. En la Red Ferroviaria de Interés General son ADIF, ADIF Alta Velocidad, las Autoridades Portuarias en el ámbito de los puertos de interés general, y LFP en el tramo Figueres-Perpignan.

El sistema de portuario español de titularidad estatal está integrado por 46 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, órgano dependiente del MITMS que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno.

Los aeropuertos de interés general, gestionados por Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), son 46, incluidas las bases aéreas abiertas al tráfico civil, más 2 helipuertos.

## **5. Operadores**

Los operadores de transporte son las empresas encargadas del movimiento de viajeros o mercancías con la ayuda de diferentes medios de transporte, para llevarlo a cabo de una manera eficiente, rápida y segura, siendo responsables de decidir las rutas y transportistas, las tarifas, el lugar para realizar las cargas y descargas, etc.

También se consideran operadores de transporte quienes pretendan intermediar en la contratación de transportes de mercancías por carretera, ya sea en concepto de agencia de transporte, transitario, almacenista-distribuidor, operador logístico o cualquier otro.

## **6. Prestadores de servicios auxiliares**

En el transporte por carretera, los prestadores de servicios auxiliares son los encargados de las actividades de mediación, que son las agencias de transporte, los transitarios, los operadores logísticos y los almacenistas-distribuidores.

En el ámbito del transporte ferroviario, los servicios auxiliares podrán comprender el acceso a las redes de telecomunicación, el suministro de información complementaria, las inspecciones técnicas del material rodante, los servicios de venta de billetes en estaciones de viajeros, y los servicios de mantenimiento pesado de material rodante.

## **7. Comisiones de estudio de accidentes**

Como órganos colegiados adscritos a la Subsecretaría de Transportes y Movilidad Sostenible, existen 3 comisiones de investigación de accidentes, que son:

- La Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF)
- La Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM)
- La Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil (CIAIAC)

Todas ellas se dedican a la investigación técnica de los accidentes graves que suceden en el ámbito estatal correspondiente, y de aquellos accidentes e incidentes cuando se estime que de su investigación se pueden obtener conclusiones que permitan la mejora de la seguridad de ese modo de transporte. Gozan de plena independencia respecto cualquiera de los agentes que puedan estar implicados directa o indirectamente en el suceso investigado.

La investigación técnica tiene como finalidad la determinación de las causas del accidente o incidente y el esclarecimiento de las circunstancias en las que se produjo, emitiendo recomendaciones en su caso, con el fin de incrementar la seguridad y favorecer la prevención de accidentes. En ningún caso la investigación determinará la culpa o la responsabilidad del suceso y será independiente de cualquier investigación judicial.

Estas comisiones cuentan con personal y medios propios adecuados para el desarrollo de su actividad, así como con la colaboración puntual de organismos y asesores técnicos especialistas.

Todas las entidades vinculadas a la actividad de transporte que se esté investigando habrán de prestar la colaboración que les sea requerida para la investigación técnica de los sucesos.

La CIAF realiza la investigación técnica de los accidentes ferroviarios graves (colisiones o descarrilamientos con al menos 1 víctima mortal o 5 o más heridos graves; o con grandes daños, no inferiores a 2 millones de euros, al material rodante, la infraestructura o el medio ambiente; o con efectos evidentes en la seguridad) que se produzcan sobre la RFIG, así como la investigación en la misma de los demás accidentes e incidentes ferroviarios cuando estime que de tal investigación podrán obtenerse conclusiones que permitan mejorar la seguridad ferroviaria.

En el caso de la CIAIM, realiza la investigación de los accidentes e incidentes marítimos producidos en o por buques civiles españoles y en o por buques civiles extranjeros cuando se produzcan dentro de las aguas interiores, en el mar territorial español o fuera del mar territorial español cuando España tenga intereses de consideración.

Por otra parte, la CIAIAC investiga los accidentes de aviación civil que se producen dentro del territorio nacional.

## **8. Regulador del mercado**

Corresponde al MITMS la ordenación general y regulación del sistema de transporte terrestre, aéreo y marítimo, de competencia estatal; a fin de garantizar una movilidad segura y sostenible, basada en criterios de justicia social.

La Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible es el órgano directamente responsable, a través de las Secretarías Generales de Transporte Terrestre y de Transportes Aéreo y Marítimo; que están estructuradas en las Direcciones Generales de Transporte por Carretera y Ferrocarril; de Aviación Civil, para el transporte aéreo; y de la Marina Mercante, para el transporte marítimo.

## MEC1T4. La legislación en el transporte terrestre

### 1. Conceptos básicos de la legislación en el transporte terrestre. Ley 16/1987 de Ordenación de los Transportes Terrestres (modificada por la Ley 9/2013) y su Reglamento

La actividad del transporte terrestre se encuentra regulada principalmente por la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre, Ley 16/1987, modificada por Ley 9/2013, y por su Reglamento. A continuación, se hace una síntesis de la LOTT.

#### TÍTULO PRELIMINAR

Ámbito de aplicación. Se rigen por la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT):

- Los transportes por carretera, aquellos que se realicen en vehículos de motor o conjuntos de vehículos que circulen sin camino de rodadura fijo, y sin medios fijos de captación de energía, por toda clase de vías terrestres.
- Las actividades auxiliares y complementarias del transporte, como las agencias de transportes, los transitarios, los operadores logísticos, los almacenistas-distribuidores, las estaciones de transporte de viajeros y centros de transporte de mercancías por carretera o multimodales, y el arrendamiento de vehículos de carretera sin conductor.
- Los transportes que se lleven a cabo en trolebús, así como los realizados en teleféricos u otros medios en los que la tracción se haga por cable, y en los que no exista camino de rodadura fijo, están sometidos a las disposiciones de los títulos preliminar y primero de la LOTT, rigiéndose en los demás por sus normas específicas.

La LOTT será de aplicación a los transportes y sus actividades auxiliares y complementarias cuya competencia corresponda a la AGE (los que discurren por el territorio de más de una Comunidad Autónoma). Su aplicación a los demás transportes se efectuará en los términos previstos en la disposición final segunda.

Principios generales. La organización y funcionamiento del sistema de transportes se ajustará a los siguientes principios:

- Establecimiento y mantenimiento de un sistema común de transporte en todo el Estado, mediante la coordinación e interconexión de las redes, servicios o actividades que los integran, y de las actuaciones de las distintas AAPP.
- Satisfacción de las necesidades de la comunidad con el máximo grado de eficacia y con el mínimo coste social.
- Mantenimiento de la unidad de mercado en todo el territorio español.

Órganos de coordinación interadministrativa. Para promover y facilitar el ejercicio coordinado de la AGE y las CCAA, y asegurar el mantenimiento de un sistema común de transportes se crea, como órgano consultivo y deliberante, la **Conferencia Nacional de Transportes**, que estará constituida por el Ministro de TMS, y por los Consejeros de Transportes de las CCAA. Existirá, con idéntico carácter de órgano deliberante, la **Comisión de Directores Generales de Transporte**, integrada por los titulares de las Direcciones Generales de Transporte Terrestre de la AGE y de las CCAA.

#### TÍTULO I Disposiciones comunes a los diferentes modos de transporte terrestre

El marco de actuación de los servicios y actividades de transporte es el de economía de mercado, con la obligación de los poderes públicos de promover la productividad y el máximo aprovechamiento de los recursos. El Gobierno podrá suspender, prohibir o restringir la realización de actividades de transporte objeto de la LOTT, por motivos de defensa nacional, orden público o sanitarios.

Según el régimen económico-financiero de los servicios y actividades de transporte terrestre, las empresas transportistas o de actividades auxiliares o complementarias del transporte llevarán a cabo su actividad con plena autonomía económica, gestionándola a su riesgo y ventura. El precio de los transportes discrecionales de viajeros y mercancías y el de las actividades auxiliares y complementarias de transporte, será libremente fijado por las partes contratantes. El régimen tarifario de los servicios públicos de transporte de viajeros de titularidad de la Administración vendrá determinado en los correspondientes contratos de concesión de servicios.

El MITMS es el competente en todo el Estado para ejecutar la política de defensa nacional y protección civil en el sector de los transportes, bajo la coordinación del Ministerio de Defensa y del Ministerio del Interior, respectivamente.

El **Consejo Nacional de Transportes Terrestres** es el órgano superior de asesoramiento, consulta y debate sectorial de la Administración en asuntos que afecten al sistema de transportes. Estará integrado por expertos designados por la AGE a propuesta de las empresas de transporte por carretera, a través del Comité Nacional del Transporte por Carretera; de los trabajadores de las empresas transportistas, a través de las centrales sindicales más representativas en dicho sector; de los usuarios del transporte, a través del Consejo de Consumidores y Usuarios, de las organizaciones representativas de las personas con discapacidad y de las asociaciones de empresas usuarias del transporte de mercancía.

A las **Juntas Arbitrales del Transporte** les corresponde resolver las controversias de carácter mercantil surgidas en relación con el cumplimiento de los contratos de transporte terrestre cuando así lo decidan las partes intervinientes.

#### TÍTULO II Disposiciones de aplicación general a los transportes por carretera y a las actividades auxiliares y complementarias de los mismos

La realización de transporte público de viajeros y mercancías (y también el privado) estará supeditada a la posesión de una autorización que habilite para ello, expedida por el órgano competente de la AGE o, en su caso, por el de aquella CA en que se domicilie dicha autorización, cuando esta facultad le haya sido delegada por el Estado (que es lo que sucede). No será necesaria autorización para realizar transporte de viajeros o mercancías en vehículos cuya velocidad máxima autorizada no supere los 40 km/h; o para transporte realizado en vehículos que lleven unidos de forma permanente máquinas o instrumentos tales como los destinados a grupos electrógenos, grúas de elevación, equipos de sondeo, etc.



Los requisitos exigidos para su obtención son tener nacionalidad española o la de algún otro Estado miembro de la UE; tener personalidad jurídica propia e independiente; contar con un domicilio situado en España; disponer de uno o más vehículos matriculados en España; cumplir las obligaciones de carácter fiscal, laboral y social exigidas por la legislación vigente; y cumplir, en su caso, otras condiciones específicas necesarias para la adecuada prestación de los servicios.

Con carácter general, las autorizaciones de transporte serán intransferibles. Las autorizaciones de transporte se otorgarán sin plazo de duración prefijado, si bien su validez podrá quedar condicionada a su visado periódico cada 2 años, realizado de oficio.

Se crea el **Registro de Empresas y Actividades de Transporte**, de carácter público, y con inscripción obligatoria, y el **Comité Nacional del Transporte por carretera** que está integrado por las asociaciones de transportistas y de actividades auxiliares y complementarias del transporte por carretera y que será el cauce de participación integrada del sector.

### TÍTULO III De los servicios y actividades del transporte por carretera

Se establece la clasificación de los transportes según diferentes criterios, según la naturaleza de los mismos:

- **Públicos:** aquellos que se llevan a cabo por cuenta ajena mediante retribución económica.
- **Privados:** aquellos que se llevan a cabo por cuenta propia para satisfacer necesidades particulares, o para complementar a otras actividades principales de la empresa.

Por razón de su objeto los transportes pueden ser de **Viajeros**, cuando estén dedicados a realizar los desplazamientos de las personas, sus animales de compañía y sus equipajes, o de **Mercancías**, cuando estén dedicados a realizar desplazamientos de mercancías, ambos en vehículos construidos y acondicionados para tal fin.

Los transportes también se clasifican en función del ámbito en que se realicen, en:

- **Interiores:** origen y destino en España, aunque por aire o mar puedan pasar por otro país en régimen multimodal.
- **Internacionales:** su itinerario discurre parcialmente por el territorio de estados extranjeros.

Por la especificidad de su objeto y su régimen jurídico, los transportes se clasifican en **Ordinarios**, o **Especiales**, los que, por razón de su peligrosidad, urgencia, u otras causas, están sometidos a normas administrativas especiales.

Los transportes públicos de viajeros por carretera, según el criterio de la periodicidad con que se presentan, pueden ser:

- **Regulares:** aquellos que se efectúan dentro de itinerarios preestablecidos con calendarios y horarios prefijados.
- **Discrecionales:** se llevan a cabo sin sujeción a itinerario, calendario ni horario preestablecido.

Los transportes públicos de mercancías tendrán en todo caso la consideración de discretos.

Los transportes públicos regulares de viajeros, según el régimen de su utilización, pueden ser de **Uso general**, dirigidos a satisfacer una demanda general siendo utilizables por cualquier interesado; o de **Uso especial**, destinados a servir a un grupo específico de usuarios, tales como escolares, trabajadores, militares u otros grupos homogéneos.

Los transportes públicos regulares de viajeros de uso general tienen el carácter de servicios públicos de titularidad de la Administración, pudiendo ser utilizados, sin discriminación, por cualquier persona que lo desee en las condiciones establecidas en la normativa. La prestación de estos servicios se llevará a cabo por la empresa a la que la Administración adjudique el correspondiente contrato de concesión, y en ocasiones, por gestión directa de la Administración.

### TÍTULO IV Actividades auxiliares y complementarias del transporte por carretera

Establece que quienes pretendan intermediar en la contratación de transportes de mercancías por carretera, ya sea en concepto de agencia de transporte, transitario, operador logístico, almacenista-distribuidor o cualquier otro, deberán obtener una autorización de operador de transporte. Las definiciones de los diferentes tipos de operadores son:

- Agencias de transporte, empresas que intermedian en la contratación de transportes de mercancías, como organización auxiliar interpuesta entre los usuarios y los transportistas.
- Transitarios, empresas que organizan, por cuenta ajena, transportes internacionales de mercancías, recibiendo mercancías como consignatarios o entregándolas a quienes hayan de transportarlas y, en su caso, realizando las gestiones administrativas, fiscales, aduaneras y logísticas de estos transportes o intermediando en su contratación.
- Operadores logísticos, empresas que organizan, gestionan y controlan, por cuenta ajena, las operaciones de aprovisionamiento, transporte, almacenaje o distribución de mercancías.
- Almacenistas-distribuidores, empresas especializadas en actuar como depositarias de mercancías ajenas que, además, se encarguen de distribuirlas o de gestionar su distribución, conforme a las instrucciones del depositante.

### TÍTULO V Régimen sancionador y de control de los transportes terrestres, y de sus actividades auxiliares y complementarias

En este título se categorizan las sanciones e infracciones en muy graves, graves y leves. Por ejemplo, son infracciones muy graves la contratación de servicios de transporte por cualquier profesional del transporte con transportistas u operadores de transporte no autorizados; o en materia de transporte internacional, la realización de transporte interior en España con vehículos matriculados en el extranjero incumpliendo las condiciones que definen las operaciones de cabotaje de conformidad con lo dispuesto en la reglamentación de la Unión Europea.

El **Reglamento de ordenación de los transportes terrestres (ROTT)**, aprobado por RD 1211/1990 lleva a cabo la concreción de los principios y reglas contenidas en la LOTT.

# **MEC1T5. Evolución y principios básicos de la legislación del transporte ferroviario en Europa**

## **1. Evolución y principios básicos de la legislación del transporte ferroviario en Europa**

La Unión Europea, ante la necesidad de afrontar el problema económico y la paulatina pérdida de tráfico del sector ferroviario en Europa, presentó en 1990 la comunicación “Política Ferroviaria Comunitaria” que ha servido de base para diseñar el actual sistema ferroviario común con la separación de las áreas de infraestructura y de operaciones, y el desarrollo de procesos de liberalización y apertura al mercado con la incorporación de nuevos operadores. Estos cambios han tenido su reflejo en las transformaciones organizativas producidas en todas las empresas ferroviarias de carácter público, que realizaban una gestión de carácter monopolístico con gran dependencia de cada Estado.

Las propuestas de esta comunicación han sido desarrolladas en varias Directivas, que se agrupan en los denominados “Paquetes Ferroviarios”, además de por el Libro Blanco de 2001.

### **Las primeras directivas sobre el sector ferroviario: Directiva 91/440 y Directivas 95/18 y 95/19**

La Directiva 91/440 constituye el punto de origen legislativo de una política común europea en el sector ferroviario, por medio de las siguientes obligaciones a los estados miembros:

- La separación de la gestión de la infraestructura, en manos del Estado, de la explotación de los servicios de transporte a cargo de las empresas de transporte, ya sean éstas públicas o privadas.
- Promueve la creación de contratos de servicio público entre los Estados y las compañías para regular los servicios Regionales y de Cercanías. Los servicios de Larga Distancia y Mercancías deberán autofinanciarse.
- El Estado deberá asumir la deuda histórica de las compañías ferroviarias, procediendo de esta forma a un saneamiento de su estructura financiera.
- El Estado deberá garantizar el libre acceso y tránsito de las empresas ferroviarias para la prestación de servicios internacionales de transporte.
- Se establece la autonomía de gestión de las empresas ferroviarias, que contarán con un Estatuto independiente.
- Las empresas operadoras pagarán un canon a los Estados por la utilización de las infraestructuras ferroviarias.

La Directiva 95/18 fija los criterios para la concesión de las licencias a las empresas ferroviarias establecidas en la Unión Europea, entre los que se encuentran: honorabilidad, situación financiera saneada, competencia profesional, y poseer seguro de responsabilidad civil.

En esta Directiva se recoge, además:

- Cada Estado designará una “Autoridad Otorgante” para conceder las licencias a las empresas ferroviarias.
- Las empresas ferroviarias establecidas en la Unión Europea tendrán el derecho a solicitar una licencia en el Estado en el que estén establecidas, que será válida para toda la Comunidad.
- La licencia no da por sí misma el derecho de acceso a la infraestructura, ya que es necesario también un certificado de seguridad concedido por una autoridad del Estado miembro en el que se encuentre la infraestructura por la que se desea circular, junto con la adjudicación de la capacidad de la infraestructura.

La Directiva 95/19 establece las reglas para la adjudicación de la capacidad de infraestructura y determina:

- El cobro de cánones por el uso de la capacidad de infraestructura.
- La obligación de los gestores de infraestructura de publicar una declaración de red.
- La creación de un Cuerpo Regulador en cada país para supervisar el desarrollo del sector ferroviario y arbitrar los conflictos, especialmente sobre el uso o el cobro de la red, que en España es la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

## **2. Los paquetes ferroviarios y la Agencia Ferroviaria Europea. El cuarto paquete ferroviario**

### **El primer paquete ferroviario**

Integrado por cuatro Directivas de 2001, cuyos principales puntos, no incluidos en las directivas anteriores, son:

- Garantizar los derechos de acceso a la red transeuropea de transporte de mercancías por ferrocarril a todos los operadores ferroviarios autorizados que proporcionen servicios de transporte internacional de mercancías por ferrocarril en dicha red y que cumplan los requisitos de seguridad nacionales.
- Determinar los costes por el uso de la infraestructura de manera que las tarifas se establezcan de forma transparente y no discriminatoria y que se garantice la competitividad del transporte de mercancías internacional.
- Definir normas y procedimientos transparentes y equitativos para la asignación de franjas ferroviarias.
- Garantizar la seguridad en el sistema ferroviario integrado y la existencia de una coherencia entre las características de la infraestructura y del material rodante al objeto de conseguir un espacio ferroviario europeo único.
- Contribuir a la interoperabilidad de la red ferroviaria de las diferentes redes nacionales en aspectos como señalización, ancho de vía, corriente eléctrica, etc.

- Definir al administrador de infraestructura como un organismo, con independencia de gestión, encargado de la instalación y el mantenimiento de la infraestructura, tareas que podrán incluir la gestión de los sistemas de control y de seguridad.
- La asignación de capacidad, decisiones sobre percepción de cánones, concesión de licencias y certificados de seguridad, establecimiento de normas y reglas de seguridad no podrán ser realizadas por un prestador de servicios ferroviarios.
- Por lo que se refiere a la percepción de cánones por utilización de la infraestructura, la tarificación se calculará sobre los costes marginales (los costes directamente vinculados a la explotación de los ferrocarriles).
- Además, el administrador de infraestructuras publicará un documento de declaración de la red que contendrá: las características de la infraestructura puesta a disposición de las empresas ferroviarias, las condiciones de acceso a dicha infraestructura, los principios de tarificación, los criterios y normas de adjudicación de capacidad, y los procedimientos y plazos que han de respetarse.

Estas Directivas se incorporaron al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 39/2003 del Sector Ferroviario.

### **El segundo paquete ferroviario**

Lo constituyen tres Directivas del año 2004, los aspectos principales de este paquete son:

- Desarrollar un enfoque común de la seguridad ferroviaria, los certificados de seguridad reconocidos mutuamente deberán dar acceso a la red de todos los países.
- Principios fundamentales de la interoperabilidad para facilitar la circulación transfronteriza.
- Creación de la Agencia Ferroviaria Europea, dirección de grupos de expertos encargados de encontrar soluciones comunes de interoperabilidad y seguridad.
- Apertura del mercado del transporte ferroviario de mercancías.
- Solicitar la adhesión de las compañías ferroviarias a la Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril (OTIF).
- Establece que los servicios de transporte ferroviario internacional de mercancías que discurran por la red transeuropea quedarán liberalizados antes del 1 de enero de 2006, y un año después los que se realicen dentro de cada país. El transporte de mercancías por la RFIG se liberalizó en enero de 2005 para empresas españolas.

### **El tercer paquete ferroviario**

Se compone de dos Directivas y dos Reglamentos del año 2007, sus aspectos principales son:

- Está más orientado al transporte de viajeros.
- La Unión Europea esperaba completar la liberalización y regulación del sector ferroviario.
- Destaca la liberalización internacional del transporte de viajeros por ferrocarril a partir del 1 de enero de 2010.
- Regula los servicios de cabotaje del transporte de mercancías.
- Adopta normas comunes para la certificación de maquinistas.
- Las autoridades competentes podrán intervenir en el transporte público de viajeros para garantizar la prestación de servicios de interés general mediante obligaciones de servicio público, compensando a los operadores.
- Regulación de los derechos y deberes de los pasajeros de un tren que utilicen rutas internacionales.

### **El cuarto paquete ferroviario**

Ha supuesto una revisión integral de la legislación en materia ferroviaria con el objetivo de dar el impulso definitivo a la constitución de un Espacio Ferroviario Único Europeo. En su planteamiento, se ha articulado en dos pilares:

- El Pilar Técnico, publicado en mayo de 2016, que incluye las directivas de Seguridad y de Interoperabilidad y el nuevo Reglamento de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea. Su objetivo principal es permitir un acceso más sencillo al mercado común europeo.
- El Pilar Político, cuya publicación se ha producido en diciembre de 2016. En él, además de medidas sobre la gobernanza de los administradores ferroviarios y los holdings integrados verticalmente para favorecer la transparencia, se incluye la liberalización del transporte interior de viajeros.

### **Agencia Ferroviaria de la Unión Europea**

Principales características:

- Constituye un elemento motor en la política de modernización del sector ferroviario europeo.
- Aproximará las normas técnicas nacionales y fijará los métodos y objetivos de seguridad comunes para el conjunto del sistema ferroviario europeo.
- Sus cometidos son: reforzar la seguridad del sistema ferroviario europeo, mejorar su nivel de interoperabilidad, contribuir al establecimiento de un sistema europeo de certificación de los talleres de mantenimiento de vehículos, y contribuir a la puesta en marcha de un sistema uniforme de formación de los conductores de trenes.
- Desde 2019, es la autoridad competente para emitir certificados de seguridad en toda la UE a las empresas ferroviarias, para autorizar vehículos para operar en más de un país, y para otorgar una aprobación previa para la infraestructura ERTMS.
- La Agencia Ferroviaria de la Unión Europea no dispone del poder de decisión, que le corresponde a la Comisión para lo que se apoya en el Comité de Seguridad e Interoperabilidad (RISC).

# **MEC1T6. Mercados de transporte liberalizados y mercados en monopolio**

## **1. Mercados de transporte liberalizados y mercados en monopolio**

Los gobiernos regulan el transporte por su importancia propia y para el resto de la actividad económica, además existe un derecho a la movilidad, pero ello no implica necesariamente que sea el sector público quien debe prestar esos servicios. Los mercados de transporte pueden organizarse según tres modelos principales:

- Monopolio público, una sola empresa y pública presta el servicio de transporte, puede estar integrada con la propiedad de la infraestructura (ejemplo transporte por ferrocarril antes de la liberalización).
- Monopolio privado regulado, una sola empresa privada presta el servicio de transporte, puede haber competencia por el mercado mediante contratos de concesión. En principio es más eficiente por los incentivos del negocio privado. Puede aplicarse cuando no sea posible la competencia por inconvenientes operativos o porque no resulte deseable.
- Libre competencia en la provisión de servicios, varios operadores que tienen derecho de utilización de infraestructura pública. Lo normal es mantener el control sobre el número de operadores a base de licencias o autorizaciones.

## **2. Las obligaciones de servicio público en los servicios de transporte de competencia estatal**

La Ley 38/2015 del Sector Ferroviario regula las obligaciones de servicio público. El Consejo de Ministros podrá declarar, de oficio o a instancia de las comunidades autónomas o de las corporaciones locales interesadas, que la prestación de determinados servicios de transporte ferroviario de competencia estatal sobre las líneas o los tramos que integran la RFIG queda sujeta a obligaciones de servicio público. La declaración se producirá cuando la oferta de servicios de transporte de viajeros que realizarían los operadores, si considerasen exclusivamente su propio interés comercial y no recibieran ninguna compensación, resultara insuficiente o no se adecuara a las condiciones de frecuencia, calidad o precio necesarias para garantizar la comunicación entre distintas localidades del territorio español.

El Consejo de Ministros deberá basarse en criterios de eficiencia global y sostenibilidad, así como en la existencia de modos de transporte alternativos y los costes y beneficios derivados de su uso frente al transporte ferroviario. Los servicios sujetos a obligaciones de servicio público se prestarán en régimen de exclusividad, salvo que el acuerdo de Consejo de Ministros determine otro régimen de prestación. La declaración de obligaciones de servicio público a instancia de las comunidades autónomas o de las corporaciones locales estará condicionada a que éstas asuman su financiación.

Para la prestación de servicios ferroviarios sujetos a obligaciones de servicio público, las empresas ferroviarias deberán disponer de una autorización que será otorgada por el MITMS, previo informe favorable de los Ministerios de Economía y de Hacienda y previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, a través de un procedimiento de licitación que se ajustará a los principios de publicidad, transparencia y no discriminación. Podrán ser objeto de adjudicación directa los servicios ferroviarios sujetos a obligaciones de servicio público en los casos y supuestos permitidos en el Reglamento 1370/2007.

## **3. Normativa europea y su aplicación en España. El Reglamento 1370/2007 sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera**

El Reglamento 1370/2007 se aplica a la explotación nacional e internacional de servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y por carretera, a excepción de los servicios que se exploten esencialmente por su interés histórico o su finalidad turística. El Reglamento pretende definir las modalidades según las cuales las autoridades competentes podrán intervenir en el sector del transporte público de viajeros para garantizar las obligaciones de servicio público.

Cuando una autoridad competente decida conceder a un operador una compensación por la ejecución de obligaciones de servicio público, deberá hacerlo en el marco de un contrato de servicio público, en el que se deberán:

- Definir claramente las obligaciones de servicio público que el operador debe ejecutar.
- Establecer por anticipado, de modo transparente, la forma de determinar las compensaciones.
- Definir los costes derivados de la prestación de los servicios.

La duración de los contratos de servicio público será limitada y no podrá superar 10 años para los servicios de autobús y 15 años para los servicios de transporte de viajeros por ferrocarril.

Las compensaciones vinculadas a contratos de servicio público no podrán rebasar el importe correspondiente a la incidencia financiera neta del cumplimiento de la obligación de servicio público en los costes y los ingresos del operador de servicio público, más un beneficio razonable que se entenderá como la tasa de remuneración del capital que sea la habitual para el sector en un determinado Estado miembro y que tenga en cuenta si hay riesgo o no.

## **4. La liberalización del transporte ferroviario: modelos de acceso al mercado y situación actual en España**

La liberalización del transporte de mercancías nacional en la RFIG se realizó el 1/1/2005, la liberalización del transporte de mercancías internacional en la red transeuropea el 1/1/2006, la liberalización de viajeros internacional el 1/1/2010 y la liberalización de viajeros en la RFIG se hizo efectiva el 10/05/2021.

En general podemos hablar de dos modelos generales de acceso a cualquier mercado que se encontrara en régimen de monopolio:

- Modelo de acceso libre a todas las compañías que cumplen los requisitos (licencia + certificado de seguridad), que compiten por los surcos en igualdad de condiciones.
- Modelos basados en contratos o concesiones, acceso tras un proceso de licitación que adjudica temporalmente los derechos de operación.

También podemos hablar de dos tipos de competencia diferentes:

- Competencia EN el mercado: requisitos acceso: licencia + certificado; condiciones prestación servicio: libres, número empresas operando: muchas.
- Competencia POR el mercado: requisitos acceso: licencia + certificado + adjudicación de Contrato; condiciones prestación servicio: sujetas a la oferta de la adjudicación del contrato, número empresas operando: una en cada ámbito de contrato.

La situación actual en España es la siguiente:

### **Viajeros**

La apertura a la libre competencia del transporte de viajeros por ferrocarril se aplicó a partir del 1 de enero de 2019, a tiempo para el acceso a la infraestructura en el horario de servicio que se iniciaba el 14 de diciembre de 2020. Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento 1370/2007, las empresas ferroviarias, en condiciones equitativas, no discriminatorias y transparentes, tendrán derecho de acceso a las infraestructuras ferroviarias para la explotación de servicios de transporte de viajeros por ferrocarril. Las empresas ferroviarias podrán recoger viajeros en cualquier estación y dejarlos en cualquier otra. Dicho derecho incluirá el acceso a infraestructuras que conecten las instalaciones de servicio.

El primer operador privado (Ouigo) comenzó a operar el 10 de mayo de 2021.

### **Mercancías**

Desde el 1 de enero de 2006, las empresas ferroviarias con licencia europea tienen libre acceso a toda la Red de Interés General del Estado para realizar transporte ferroviario de mercancías internacional o nacional.

Deberán, para ello, solicitar la correspondiente capacidad al ADIF, siguiendo el procedimiento establecido. En el momento de la adjudicación de la misma, deberán, además, estar en posesión del certificado de seguridad necesario para poder circular, con su material rodante y su personal de conducción, por el itinerario solicitado. Se establece pues un sistema de acceso a mercado Libre con competencia pura "EN" el mercado.

### **Licencias otorgadas de viajeros y mercancías**

La Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, tiene emitidas 38 licencias nacionales de empresa ferroviaria, entre las que se encuentran Renfe-Mercancías y Renfe-Viajeros, y 2 habilitaciones (específicas para optar a adjudicación de capacidad).

De estas 38 empresas, 29 poseen algún tipo de certificado de seguridad, ya sea de Mercancías, Viajeros, Construcción y mantenimiento, o una combinación de ellos; y 9 tienen pendiente la obtención de algún certificado de seguridad.

Asimismo, 5 empresas cuentan con licencia otorgada en un país diferente a España (en Francia y Portugal) y certificado de seguridad en nuestro país, 3 de ellas para mercancías y 2 para viajeros.

## **5. El modelo concesional en los servicios de transporte de viajeros en autobús**

Las Obligaciones de Servicio Público para el transporte de viajeros por carretera se desarrollan mediante contratos de concesión de servicios divididos en líneas cuya titularidad corresponde a la Administración General del Estado.

El transporte público interurbano en autobús es fundamental para la movilidad de las personas. Es económico, sostenible, seguro y socialmente rentable, ofreciendo las tarifas más reducidas en comparación con los modos de transporte alternativos. El nivel de eficiencia del autobús, desde el punto de vista medioambiental, económico y social, es altamente destacable. Es tres veces más eficiente que el vehículo privado en términos de litros de combustible por viajero/kilómetro transportado.

A principios de 2023 son casi 80 los contratos de concesión de servicios de transporte público de viajeros por carretera de titularidad estatal, con más de 4.100 paradas repartidas en unas 2.400 poblaciones pertenecientes a unos 1.800 municipios. La longitud total de líneas ronda los 70.000 km, con una longitud media de casi 900 km por concesión. El número total de vehículos adscritos a dichas concesiones supera los 1.000, y el volumen total de vehículos-Km realizados en 2022 fue superior a los 150 millones, con más de 23 millones de viajeros transportados y con más de 4.300 millones de viajeros-km. El recorrido medio realizado por cada viajero fue de 190 km, y la ocupación media por vehículo fue de en torno a 29 viajeros.

# MEC1T7. Subvenciones al transporte

## 1. Subvenciones al transporte. Conceptos básicos

Parte de la actividad financiera del sector público se canaliza a través de subvenciones que dan respuesta, con apoyo financiero, a demandas sociales y económicas de personas y entidades públicas o privadas. Las subvenciones son una modalidad de gasto público y deben ajustarse a la política de estabilidad presupuestaria.

La regulación básica estatal viene marcada por la Ley 38/2003 General de Subvenciones, que define subvención como toda disposición dineraria realizada por las Administraciones públicas a favor de personas públicas o privadas, cuando la entrega se realiza sin contraprestación directa de los beneficiarios, pero sujeta al cumplimiento de un determinado objetivo, debiendo el beneficiario cumplir las obligaciones que se hubieran establecido, y teniendo por objeto el fomento de una actividad de utilidad pública o interés social o de promoción de una finalidad pública.

La Ley 38/2003 establece que las Administraciones Públicas que propongan subvenciones, deberán concretar en un plan estratégico de subvenciones los objetivos que se pretenden con su aplicación, el plazo necesario para su consecución, los costes previsibles y sus fuentes de financiación, supeditándose en todo caso a la estabilidad presupuestaria.

El Plan Estratégico de Subvenciones del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible para el periodo 2025-2027 tiene carácter programático y su contenido no crea derechos ni obligaciones. Su efectividad quedará condicionada a la puesta en práctica de las diferentes líneas de subvención, atendiendo, entre otros condicionantes, a las disponibilidades presupuestarias de cada ejercicio.

El Plan está orientado, entre otras, por la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, e incluye una definición de indicadores para evaluar que las líneas de subvención coadyuvan de forma eficaz a la consecución de los 4 objetivos estratégicos establecidos. El objetivo estratégico nº 1 pretende garantizar un sistema de transporte orientado a mejorar la movilidad de los ciudadanos y la competitividad de nuestra economía. Dentro de este objetivo estratégico, se contemplan 29 líneas de subvención, entre las que cabe mencionar:

- Subvenciones al transporte de residentes en territorios no peninsulares, Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla, para facilitar su movilidad en términos de equidad con el resto de los españoles. Se contemplan subvenciones de:
  - Hasta el 75% del precio del billete en los vuelos o viajes en barco entre estos territorios y la península.
  - Hasta el 75% en los viajes interinsulares (en el transporte marítimo, el 25% de esta subvención es asumida por la Comunidad Autónoma, al ser el transporte marítimo entre islas de competencia autonómica).
- Subvenciones al transporte de mercancías con los territorios no peninsulares, para compensar los mayores costes de transporte de mercancías entre la Península y los Archipiélagos, Ceuta y Melilla.
- Subvenciones al transporte aéreo, marítimo y ferroviario para familias numerosas en toda España:
  - En el transporte aéreo, bonificación de la tarifa del 5% en categoría general y 10% en categoría especial.
  - En el transporte marítimo, bonificación de la tarifa del 20% en categoría general y 50% en categoría especial.
- Ayudas a Comunidades Autónomas y Entidades Locales para medidas sociales y la mejora de la calidad en los servicios de transporte público.
- Ayudas a los profesionales del transporte por carretera que facilitan la jubilación de los transportistas autónomos, mejorando así la competitividad, en un sector con un número importante de profesionales de edad elevada y con empresas pequeñas con dificultades de financiación y carencia de recursos para abandonar la actividad antes de cumplir 65 años.
- Ayudas a empresas ferroviarias de transporte de mercancías por restricciones temporales de capacidad en la RFIG.
- Ayudas a organismos de interés en el sector:
  - Centro de Estudios de Transportes del Mediterráneo Occidental, Fundación CETMO para el Observatorio de la Digitalización del Transporte y para el Secretariado técnico del Grupo de Ministros de Transporte.
  - Asociación Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte – ITS, cuyo objetivo es aunar al sector público, privado y académico relacionado con los Sistemas Inteligentes de Transporte, para hacer más segura, sostenible y eficiente la movilidad de personas y mercancías a través de los distintos modos de transporte.
  - Universidad Politécnica de Madrid para el Observatorio de la Movilidad Metropolitana.
  - Universidad Politécnica de Cataluña para el Centro de Investigación e Innovación en Movilidad Avanzada.

## **2. Base de datos nacional de subvenciones**

El precedente inmediato de la Base de Datos Nacional de Subvenciones (BDNS) se encuentra en la Ley 38/2003 General de Subvenciones, que vino a refrendar la base de datos que ya operaba desde el año 2000. Sus rasgos fundamentales fueron su ámbito, generalizado a todas las Administraciones públicas, y su carácter reservado.

Posteriormente, la Ley 19/2013 de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, impuso la publicidad obligatoria de todas las subvenciones; que se ha instrumentado a partir de la BDNS para mostrar información de todas las subvenciones concedidas por todas las Administraciones públicas.

Del mismo modo, a partir de la Estrategia 2020 en la Unión Europea, se publicó la Comunicación de la Comisión sobre modernización de las ayudas estatales en la UE que ha derivado en la publicación de varios reglamentos UE en 2014 que exigen la publicación de las ayudas estatales en un sitio web en cada Estado miembro.

Con todo ello se aprobó el Real Decreto 130/2019 por el que se regula la BDNS y la publicidad de las subvenciones y demás ayudas públicas, que contempla el rediseño de la BDNS y que pretende lograr los siguientes objetivos:

- Poner en común en un único punto todas las convocatorias cuyo plazo de solicitud esté abierto para cada momento determinado, permitiendo su consulta a todos los posibles interesados.
- Extender el ámbito objetivo de la BDNS a todo tipo de ayudas, más allá de las subvenciones.
- Extender el ámbito subjetivo de la BDNS a todas las Administraciones públicas y a sus entidades vinculadas, sea cual sea su naturaleza, pública o privada, siempre que concedan subvenciones o ayudas públicas.
- Dar respuesta a los requerimientos de información establecidos por la UE en materia de ayudas de estado.
- Servir como instrumento para la planificación de las políticas públicas, la mejora de la gestión y la lucha contra el fraude.

## **3. Ayudas de Estado**

El Tratado de Funcionamiento de la UE (TFUE) declara incompatibles con el mercado interior las ayudas otorgadas por los Estados que falseen o amenacen falsear la competencia, favoreciendo a determinadas empresas o producciones.

En el TFUE se declaran compatibles con los Tratados las compensaciones por coordinación de los transportes y algunas inherentes a las obligaciones de servicio público, mientras que son incompatibles con el mercado interior las ayudas que afecten a los intercambios comerciales entre los Estados, siendo necesario informar a la Comisión Europea de las ayudas que se pretendan introducir para que esta institución, si considera que pueden ser incompatibles con el mercado interior, incoe expediente, sin que se pueda aplicar la ayuda hasta que se adopte la decisión correspondiente.

En el marco del transporte es fundamental la particularización del Reglamento 1370/2007 sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera, que declara las compensaciones compatibles con el mercado común para la prestación de servicios públicos de transporte de viajeros o para cumplir las obligaciones tarifarias establecidas.

En cumplimiento del TFUE, la regulación europea sobre ayudas se aplicará cuando: exista traslado de recursos estatales, haya una ventaja económica para la empresa sobre la que sea la propia de su actividad normal, sea selectiva dirigida a una empresa o conjunto de empresas y no una medida de carácter general, y tenga influencia en los intercambios entre los Estados miembros distorsionando la competencia.

En el campo del transporte es paradigmática la sentencia ALTMARK, dictada por el Tribunal de Justicia de la UE en 2003. El litigio se refería a la reclamación realizada por un operador contra el gobierno de Magdeburgo (Alemania) por haber concedido licencias de transporte y subvenciones a ALTMARK sin un procedimiento competitivo.

En dicha sentencia se definió cuando una ayuda, como compensación por obligaciones de servicio público en el marco de los transportes, no debe considerarse ayuda de Estado, estableciendo los siguientes requisitos que se conocen como “criterios Altmark”: las obligaciones de servicio público tienen que estar claramente definidas; los parámetros para el cálculo de la compensación deben establecerse previamente de forma objetiva y transparente; y la compensación no puede superar el nivel necesario para cubrir los gastos ocasionados por la ejecución de las obligaciones de servicio público considerando los ingresos correspondientes y un beneficio razonable, incluso en el caso de que la elección de la empresa no se haya realizado en el marco de un procedimiento de contratación pública que permita seleccionar al candidato capaz de prestar estos servicios originando el menor coste para la colectividad, ya que en este caso la compensación necesaria debe calcularse sobre la base de un análisis de los costes de una empresa media, bien gestionada y adecuadamente equipada para poder satisfacer las exigencias de servicio público requeridas.

# MEC1T8. La intermodalidad en el transporte de viajeros y mercancías

## 1. La intermodalidad en el transporte de viajeros y mercancías

El término multimodal se refiere al uso de varios modos de transporte, siendo uno de ellos el terrestre, con independencia del número de transportistas que intervenga en su ejecución, siempre que dicha operación se encuentre planificada de forma completa y coordinada por quien organizó el transporte, ya se trate del cargador, de un transportista o de un operador de transporte; mientras que en el transporte intermodal la mercancía cambia de modo sin que exista manipulación de la carga gracias a elementos específicos diseñados para tal fin (contenedores de 20 pies, TEUs; y otras unidades de transporte intermodal, UTIs, como cajas móviles o semirremolques adecuados al transporte intermodal). El transporte combinado es un concepto europeo para el transporte intermodal de mercancías entre estados miembros, con recorridos en tren, vía navegable, o travesía marítima, y con el mínimo recorrido posible por carretera en la etapa inicial y final.

El intercambio de modos de transporte se realiza en infraestructuras especializadas entre las que se encuentran:

- Las terminales intermodales de los puertos, tanto para el intercambio con la carretera como con el ferrocarril.
- Puertos secos, que son terminales intermodales de mercancías situadas en el interior de un país y conectadas por ferrocarril o carretera con uno o varios puertos marítimos de origen o destino de los tráficos que recibe.
- Áreas intermodales ferrocarril-carretera, que cuentan con una terminal ferroviaria con su sector de carga y descarga, junto con un sector de carga y descarga para la carretera.
- Centros de carga aérea, ubicados en los aeropuertos para despachar la carga desde las aeronaves hasta los vehículos terrestres o viceversa.

## 2. Principales objetivos

El principal objetivo que persigue la intermodalidad es lograr un sistema de transportes eficiente y sostenible, aprovechando las fortalezas que presenta cada modo de transporte y minimizando los posibles aspectos negativos que pueda tener.

A nivel europeo, el Libro blanco de transportes de 2011 señala la necesidad de corredores multimodales que absorban el grueso del transporte, logrando una integración adecuada de los diferentes modos, con el objetivo último de transferir al ferrocarril y las vías navegables una parte importante del transporte que actualmente se realiza por carretera.

A nivel nacional, el PITVI 2012-2024 tenía como uno de sus objetivos principales favorecer la intermodalidad, estructurándose en tres grandes programas de actuación para mercancías y viajeros:

- El primer programa estaba dedicado a la regulación y contemplaba la normalización de equipos específicos de transporte intermodal de mercancías y de los medios móviles que los soportan, y servicios de transporte regular de viajeros por carretera alimentadores de estaciones ferroviarias, aeropuertos o puertos.
- El segundo programa, relativo a la gestión y prestación de servicios, consideraba actuaciones para aumentar la calidad del servicio intermodal mejorando las conexiones en las terminales ferroviarias intermodales para integrar el ferrocarril en la cadena logística del transporte de mercancías, y la creación de billetes integrados intermodales, incorporando la “última milla” en la venta de billetes para incluir un título metropolitano de transporte de viajeros.
- Y el tercer programa sobre la actuación inversora preveía la optimización de los nodos en las infraestructuras ferroviarias y en las infraestructuras portuarias, y también de los trasbordos para que no fueran percibidos por los usuarios como una barrera en su viaje intermodal.

La Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 se articula en torno a 9 ejes, de los cuales el eje 6 está dedicado a las cadenas logísticas intermodales inteligentes, y centra su esfuerzo en mejorar la conectividad entre nodos y la aplicación de la tecnología para mejorar la eficiencia del sector logístico.

En concreto, plantea incrementar de forma efectiva el transporte ferroviario de mercancías, que actualmente tiene en España cuotas significativamente inferiores a la media europea, así como impulsar una política de intermodalidad, apoyar y facilitar el desarrollo de normativa sobre distribución urbana de mercancías y digitalizar la cadena logística intermodal en puertos, aeropuertos y nodos terrestres, con medidas como la implantación de la plataforma SIMPLE (SIMplification of Processes for a Logistic Enhancement), que es una plataforma tecnológica impulsada por el MITMS que permitirá una gestión integrada y digital de los documentos, datos y flujos de información vinculados al transporte de mercancías multimodal, entre los diferentes nodos y modos de la cadena de transporte.

Algunos de los aspectos que incluye el eje 6 son:

- Impulso de actuaciones que permitan un incremento real del transporte de mercancías por ferrocarril, pues España sigue estando a la cola en el transporte ferroviario de mercancías en Europa y los planes impulsados en los últimos 30 años no han tenido éxito en este ámbito.
- La priorización de terminales intermodales eficientes estratégicas y adaptadas a las necesidades de los clientes, así como la adaptación de un nuevo Marco Estratégico del Sistema Portuario Estatal de Interés General. También se programarán actuaciones de mejora de eficiencia en la intermodalidad de las infraestructuras de carga aérea, para fomentar el transporte internacional y el mercado único de carga.



- Abordar los retos del transporte por carretera, así como las soluciones para la “logística de proximidad o de último kilómetro” aplicada tanto a los entornos urbanos como a los dispersos o rurales.
- La digitalización de la cadena logística, que permite incrementar el control y el conocimiento sobre los flujos de mercancías e información y, por tanto, la eficiencia de todo el proceso logístico.

### **3. Principales magnitudes. Evolución**

Según el Informe anual del Observatorio del Transporte y la Logística en España 2024, que incluye como datos más recientes los relativos al año 2023, la evolución en los últimos 17 años de las cadenas de transporte multimodal de mercancías en España ha sido la siguiente:

<b>Cadena multimodal</b>	<b>Millones de toneladas (2023)</b>	<b>Variación 2023/2022</b>	<b>Variación 2023/2007</b>
Marítimo-carretera	230 (91% del total)	1%	3%
Marítimo-ferroviario	12 (5% del total)	-5%	6%
Carretera-ferroviario	10 (4% del total)	-15%	-49%
Carretera-aéreo	1	9%	69%
<b>Total cadenas multimodales</b>	<b>253</b>	<b>0%</b>	<b>-1%</b>

Por otra parte, en el año 2023 el reparto de contenedores transportados en régimen intermodal fue del 67% para el transporte marítimo, del 29% para el transporte por carretera y del 4% para el transporte por ferrocarril. En los últimos años, respecto al 2007, se está produciendo un crecimiento en el transporte marítimo (+30%) y ferroviario (+91%), y una caída en el transporte por carretera (-12%).

### **4. Corredores y nodos intermodales**

La red intermodal se estructura a partir de unos nodos de ámbito internacional y nacional, que en su mayoría ofrecen la totalidad de modos de transporte, y que quedan unidos tanto por ejes ferroviarios como de carretera de alta capacidad. La red ferroviaria que une estos puntos debe permitir circulaciones de trenes de mercancías de 600 m, como es habitual en el resto de Europa.

Los principales corredores de tráfico combinado nacional se sitúan en el Eje Mediterráneo, el Corredor Central (Asturias-Madrid, País Vasco-Madrid y de Madrid-Andalucía), el Eje del Ebro y el Corredor Madrid-Levante. Cabe destacar la importancia de los pasos fronterizos de Irún y Portbou, así como Badajoz en un nivel de tráficos inferior.

Otros corredores de gran importancia por sus tráficos de mercancía por ferrocarril son las conexiones a Galicia y el eje litoral gallego, el eje Madrid-Badajoz-Portugal, el acceso a Cantabria, y los corredores andaluces a Cádiz, Huelva, Algeciras y Málaga.

La inserción del sistema dentro de los corredores internacionales exige la solución de las principales conexiones internacionales (Portbou, Irún y Badajoz), haciendo imprescindible la interoperabilidad ferroviaria. Será una prioridad invertir en la creación de instalaciones logísticas de intercambio de ancho entre la red convencional y la nueva red, así como en el impulso del enlace central pirenaico, garantizando la continuidad del corredor con el resto de la red ferroviaria comunitaria.

Los nodos de transporte de mercancías son puntos de ruptura de carga o de tracción en donde se concentra buena parte de los costes globales de las cadenas, determinantes de la “factura logística global” del sistema. El futuro sistema se estructura en torno a una red de nodos multimodales jerarquizada (nivel internacional, nacional y regional). Los nodos de transporte se configuran también como áreas de potencial desarrollo económico vinculado a la implantación de infraestructuras y actividades económicas y al impacto de éstas en la generación de empleo, inversiones, aumento de productividad o diversificación del tejido productivo.

### **5. Cadenas logísticas intermodales**

Los principios de las cadenas logísticas intermodales son: la intermodalidad como la firme aliada de la movilidad en España, y la ganancia de competitividad y de eficiencia logística como elementos básicos de una intermodalidad eficiente.

Los objetivos a alcanzar con las cadenas logísticas intermodales son: potenciar la intermodalidad como elemento clave para aumentar la eficiencia, la competitividad y la fiabilidad del transporte de mercancías; priorizar el transporte de mercancías por ferrocarril en las agendas públicas y privadas, involucrando a las empresas públicas adscritas al MITMS en el desarrollo de la intermodalidad del transporte, especialmente en los nodos logísticos de carga; promover la distribución multimodal en el transporte de mercancías en el ámbito urbano; e impulsar la digitalización de la cadena logística, favoreciendo la integración e interoperabilidad de los distintos modos de transporte.

# MEC1T9. El transporte internacional

## 1. El transporte internacional

La Ley 16/1987 de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) define los transportes internacionales como aquellos cuyo itinerario discurre parcialmente por el territorio de Estados extranjeros. La LOTT establece que la realización de servicios de transporte internacional que discurran parcialmente por territorio español utilizando vehículos que no se hayan matriculado en España, se regirá por lo dispuesto en los acuerdos internacionales de los que España forme parte que en cada caso resulten de aplicación.

Según el grado de apertura del mercado de transporte internacional previsto en los acuerdos internacionales de los que España forma parte, se distinguen:

- Transportes internacionales liberalizados, pueden ser realizados por transportistas españoles sin necesidad de proveerse previamente de una autorización específica para su realización, bastando con la habilitación genérica que prevé la normativa vigente.
- Transportes internacionales sujetos a autorización, solo pueden ser realizados por transportistas españoles que hayan obtenido previamente una autorización específica que habilite para su realización.

Por otra parte, hay dos tipos de autorizaciones extranjeras cuyo otorgamiento le ha sido encomendado a la Administración española según el convenio internacional suscrito:

- Autorizaciones bilaterales, que habilitan a un transportista español para realizar servicios de transporte con origen o destino en otro Estado o en tránsito a través de él.
- Autorizaciones multilaterales, que habilitan a un transportista español para realizar servicios de transporte con origen o destino en otros Estados o en tránsito a través de ellos.

## 2. Principales acuerdos internacionales

**Transporte por carretera (Viajeros).** Los requisitos previos que deben cumplir las empresas transportistas españolas para realizar transporte internacional de viajeros son:

- Inscripción en la Subsección de Empresas de Transporte Internacional de Viajeros (**RETIVI**) del Registro de Empresas y Actividades de Transporte (REAT) para realizar transportes públicos internacionales de viajeros no liberalizados.
- Posesión de la **Licencia Comunitaria** para efectuar transportes internacionales de viajeros con autocares o autobuses en el ámbito de la Unión Europea. Esta licencia se otorga en Europa con un plazo de validez de 10 años, mientras que las otorgadas en España por la Dirección General de Transporte por Carretera y Ferrocarril del MITMS tienen un plazo de validez de 5 años, a toda empresa con competencia profesional para el transporte de viajeros por carretera que sea titular de una autorización de transporte público discrecional de viajeros de ámbito nacional.

Se pueden distinguir los siguientes tipos de servicios: **regulares** (aseguran el transporte de personas con una frecuencia y un itinerario determinados), **discrecionales** (transportan grupos formados por encargo o por el propio transportista, en el ámbito de la Unión Europea todos los servicios discrecionales están liberalizados), y **de cabotaje** (transportes nacionales de viajeros por cuenta ajena realizados en otro Estado, únicamente pueden realizarse en los países miembros de la UE).

Existen acuerdos especiales con **Marruecos**, y el acuerdo **INTERBUS** que regula el transporte discrecional internacional de viajeros en autocar y autobús, que comprende a la UE y a otros países europeos incluyendo Turquía, recoge la mayor parte de las medidas de liberalización del Acuerdo ASOR, sustituye a los acuerdos bilaterales celebrados entre las Partes Contratantes y exime de autorización los viajes a puerta cerrada, los servicios solo de ida o solo de vuelta, y los de sustitución de vehículo averiado.

**Transporte por carretera (Mercancías).** El convenio internacional más importante es el de Ginebra de 1956 (convenio CMR).

La empresa que preste servicios de transporte internacional de mercancías por carretera debe estar inscrita, con carácter general, en la Subsección de Empresas de Transporte Internacional de Mercancías (**RETIM**) del Registro de Empresas y Actividades de Transporte (REAT).

En el ámbito de la Unión Europea están liberalizados los transportes postales, los de vehículos accidentados o averiados, los de mercancías con vehículo automóvil cuyo peso máximo autorizado sea inferior a 2,5 toneladas, los de medicamentos y equipos médicos en casos de ayudas urgentes, y los de mercancías en régimen de servicio privado (sin remuneración por el transporte para transportar mercancías fabricadas o adquiridas por la empresa).

España dispone de dos tipos de autorizaciones: la **Licencia Comunitaria** (con un plazo de validez de 10 años en Europa y 5 años en España, y sirve para trayectos efectuados en el territorio de los estados miembros de la UE y de los estados de la Asociación Europea de Libre Comercio: Islandia, Liechtenstein, Noruega y Suiza; permite el transporte de cabotaje, excepto en Suiza) y **Autorizaciones de la Conferencia Europea de Ministros de Transportes (CEMT)**, foro internacional del transporte ITF desde 2006, (que incluye todos los países europeos, incluida Rusia, y Turquía; no permiten la realización de transporte de cabotaje, con carga y descarga dentro del territorio de un país distinto al de matriculación del vehículo).

**Transporte por ferrocarril.** El convenio internacional más importante es el de Berna de 1980 relativo a los transportes internacionales por ferrocarril (convenio COTIF), en respuesta al COTIF se estableció en 1985 la Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril (OTIF).

**Transporte marítimo.** El convenio más importante en esta materia es el Convenio de Bruselas de 1924 complementado por los Protocolos de 1968 y 1979, conocidos como las Reglas de La Haya-Visby, junto con las Reglas de Hamburgo de 1978 y las Reglas de Rotterdam de 2008. Otros convenios destacados son el Convenio SOLAS de 1914 relativo a la seguridad de buques mercantes y el Convenio MARPOL de 1973 para prevenir la contaminación por los buques.

**Transporte aéreo.** El Convenio Internacional de Navegación Aérea de 1919, CINA, fue el primer gran marco jurídico internacional que reguló el transporte aéreo. Y los convenios más importantes son el de Varsovia de 1929 y el de Chicago de 1944 que es el tratado normativo más importante sobre el derecho público internacional aeronáutico.

### **3. Acuerdos internacionales para el transporte de mercancías peligrosas**

En materia de transporte internacional de mercancías peligrosas destacan:

- Acuerdo ADR, es un acuerdo europeo de 1957 que nació en el seno de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, que establece una serie de normas comunes para el transporte de mercancías peligrosas por carretera a cumplir por los países adheridos. Entró en vigor en 1968 y España se adhirió en 1972.
- Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID), que es el apéndice C del Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF).
- Código IMDG, que reúne las disposiciones sobre transporte internacional marítimo de mercancías peligrosas.

### **4. Organismos y asociaciones internacionales: OACI, OMI**

La OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), organismo especializado de las Naciones Unidas, se creó en 1944 por el Convenio de Chicago sobre Aviación Civil Internacional, tiene 193 estados miembros, y sus objetivos estratégicos son: mejorar la seguridad, fomentar un sistema económicamente viable, y reducir los efectos ambientales negativos.

La OMI (Organización Marítima Internacional), es el organismo especializado de las Naciones Unidas responsable de la seguridad y protección de la navegación y de prevenir la contaminación del mar por los buques. Se creó en Ginebra en 1948, y su función principal es establecer un marco normativo justo y eficaz. La OMI cuenta con 174 Estados Miembros.

### **5. Principios y normativa más destacable de la Unión Europea en materia de política de transportes**

**Principios.** Los Estados miembros ya establecieron en el Tratado de Roma la importancia de la creación de un **mercado común de transportes** con libre prestación de servicios y apertura de los mercados de transportes.

En los últimos 30 años, el transporte de personas y mercancías se ha duplicado ampliamente con negativas consecuencias por sus costes sociales y ecológicos. Por ello ha adquirido una importancia creciente la **movilidad sostenible** que minimice los costes externos. Dos principios fundamentales son **quien contamina paga** y **quien utiliza paga**.

La Comisión Europea en su Libro blanco de 2011 por un transporte competitivo y sostenible, fija los siguientes objetivos: reducir en un 60% las emisiones de GEI para 2050 con respecto a los niveles de 1990 sin comprometer la movilidad, junto con un objetivo intermedio del 20% para 2030; establecer una red básica eficiente y basada en las nuevas tecnologías, como el sistema europeo de navegación por satélite Galileo, el sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario (ERTMS) y el programa SESAR de mejora de la infraestructura de gestión del tráfico aéreo; reforzar la competitividad de medios de transporte más respetuosos con el medio ambiente mediante la intermodalidad; desarrollar y utilizar nuevos combustibles sostenibles, como reducir a la mitad el uso de automóviles de propulsión convencional en el transporte urbano para 2030, eliminándolos en las ciudades para 2050; intentar transferir al ferrocarril y a la navegación fluvial, de aquí a 2030, el 30 % del transporte de mercancías por carretera, y para 2050, más del 50 %; y realizar por ferrocarril la mayor parte del transporte de pasajeros de media distancia (hasta unos 300 km) en 2050.

**Normativa.** La Unión Europea ha publicado un importante número de reglamentos y directivas, destacando los reglamentos sobre transportes internacionales de viajeros con autocares o autobuses, sobre transporte internacional de mercancías por carretera, sobre libre prestación de servicios de transporte marítimo de cabotaje, sobre la explotación de servicios aéreos, así como los reglamentos y las directivas de los cuatro paquetes ferroviarios.

### **6. Europa en Movimiento (Europe on the Move)**

“Europa en movimiento” es una iniciativa de 2017 de la Comisión Europea, cuyo objetivo es ayudar al sector del transporte a mantener su competitividad en una transición socialmente justa hacia la energía limpia y la digitalización, haciendo más seguro el tráfico, fomentando una tarificación más equitativa del uso de las carreteras, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>, combatiendo el empleo ilícito y garantizando unos tiempos de descanso adecuados a los trabajadores. Estas medidas a largo plazo promoverán el empleo, el crecimiento y la inversión, reforzarán la justicia social, ampliarán la capacidad de elección de los consumidores y situarán con firmeza a Europa en la senda hacia el objetivo de cero emisiones.

### **7. La Estrategia Europea de Movilidad Sostenible e Inteligente de 2020**

En 2020, la Comisión Europea aprobó la Estrategia Europea de Movilidad Sostenible e Inteligente, un instrumento de planificación con el que la Comisión pretende guiar y sentar las bases de la necesaria transformación hacia la sostenibilidad y la digitalización que debe emprender el sector de la movilidad y el transporte en los próximos años. En el documento, se contempla la puesta en marcha de 82 iniciativas divididas en diez áreas de trabajo estratégicas a desarrollar en los próximos cuatro años, muchas de las cuales requerirán cambios normativos sobre la legislación vigente y un esfuerzo económico importante: unos 300.000 M € durante los próximos 10 años. Dentro de la Estrategia, la sostenibilidad juega un papel central, ya que cinco de las diez áreas de trabajo están dirigidas a introducir medidas que contribuyan a la descarbonización del sector y de la economía europea, en línea con los compromisos adquiridos por los estados miembros y con los objetivos del Pacto Verde Europeo.

# MEC1T10. Principales políticas nacionales en transporte y movilidad

## 1. Principales políticas nacionales en transporte y movilidad

El sector del transporte y la movilidad se encuentra ante una etapa de grandes cambios, motivados fundamentalmente por las oportunidades que brinda la introducción de la tecnología en la movilidad, por la necesidad de avanzar hacia la descarbonización de la economía y la mejora de la calidad del aire, donde el transporte desempeña un papel fundamental, y por los retos que plantea para la movilidad la creciente concentración de la población en entornos urbanos y periurbanos.

Este nuevo paradigma ha impulsado el concepto de movilidad como un concepto más amplio que engloba, no sólo aquello que es inherente al transporte desde una perspectiva tradicional (el desplazamiento de personas o bienes, entre un origen y un destino, consumiendo recursos cuantificables), sino que además incluye todos aquellos condicionantes, necesidades, motivaciones y percepciones de los individuos, con el fin de situar al ciudadano y al usuario en el centro de todo el sistema.

El MITMS, en línea con los ODS de la Agenda 2030 y las experiencias internacionales y europeas, ha diseñado la **Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030**, cuya visión es “hacer de la movilidad un derecho, un elemento de cohesión social y de crecimiento económico”.

Desde esta visión, se planteó la elaboración de una disposición normativa, la **Ley de Movilidad Sostenible**, pendiente de aprobación, y cuyo objeto es introducir en el ordenamiento jurídico las reformas estructurales necesarias para crear las condiciones que favorezcan una movilidad de personas y mercancías basada en los principios de seguridad, sostenibilidad y digitalización, así como establecer los principios aplicables a la financiación del transporte público. Además, permite establecer medidas encaminadas al cumplimiento de la Estrategia, que deben ser reguladas por normas con rango de Ley.

## 2. Principios básicos de la Estrategia Española de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha desarrollado la Estrategia Española de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 (también denominada es.movilidad), que, junto con la Agenda Urbana Española, guiará las actuaciones del MITMS en materia de movilidad, infraestructuras y transportes en los próximos 10 años, y que fue aprobada por el Consejo de Ministros en diciembre de 2021.

La Estrategia está alineada con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, con el Acuerdo de París 2015, con los objetivos y principios del Pacto Verde Europeo, y con la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la UE.

Este instrumento surge para dar respuesta a los retos globales en movilidad y transporte que plantea el siglo XXI, como la necesidad de descarbonizar la economía y dar respuesta al cambio climático, la irrupción -muchas veces disruptiva- de nuevas tecnologías, y los desafíos producidos por la concentración cada vez mayor de población en las grandes ciudades. Pero también por la necesidad de adaptar nuestra actividad a la realidad de nuestro país: ya no somos el país de los años 80, marcado por un fuerte déficit de infraestructuras, sino un país puntero en su dotación de infraestructuras. Esta situación requiere que el MITMS priorice aquellas inversiones que optimicen su uso y supongan un mayor beneficio social, como lo son, por ejemplo, el adecuado mantenimiento y conservación, las soluciones de movilidad cotidiana, la digitalización, la intermodalidad o la seguridad.

La Estrategia se basa en la cooperación, coordinación e integración interadministrativa. Además, se sometió a un ambicioso proceso de participación pública durante el último trimestre de 2020, el Diálogo Abierto de Movilidad, para entablar un debate real con todos los actores del ecosistema de la movilidad y con la sociedad en su conjunto. Durante 2021 se ha sometido a otras formas de participación pública (encuestas y talleres territoriales).

Cuenta con el apoyo de un instrumento normativo, la Ley de Movilidad Sostenible, y un instrumento presupuestario, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Se desarrolla a través de 9 ejes estratégicos, que se componen de más de 40 líneas de actuación con más de 150 medidas concretas, y se sustenta, como su nombre indica, en tres pilares o principios básicos:

- La Seguridad en los desplazamientos: garantizando una mayor protección de personas y bienes, mejorando los estándares y reduciendo la siniestralidad. Engloba la seguridad de las infraestructuras, seguridad operacional, seguridad en casos de emergencia y crisis, seguridad contra actos ilícitos y ciberseguridad.
- La Sostenibilidad en lo económico, en lo social y en lo ambiental: priorizando la movilidad cotidiana, la equidad económico-social, la eficiencia energética, y la lucha contra el cambio climático; minimizando la contribución del transporte a las emisiones contaminantes, tanto de viajeros como de mercancías; y fomentando los modos limpios, el transporte público, la “economía circular”, la “resiliencia climática” y la movilidad universal.
- La Conectividad desde tres vertientes: 1) la digitalización y el avance tecnológico, gran oportunidad para la transformación del sector transporte, 2) la conectividad con Europa y el mundo, y 3) la conectividad multimodal.

### **3. Estrategia Estatal por la Bicicleta**

El MITMS ha elaborado la Estrategia Estatal por la Bicicleta, dentro de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, incluyéndose dentro del eje de actuación 1, “Movilidad para todos”. Tiene un horizonte temporal hasta 2025 y tiene como propósito impulsar la bicicleta en todos sus ámbitos, involucrando a un gran número de actores, tanto de las Administraciones Públicas, como del sector empresarial y la sociedad civil. La Estrategia tiene 5 prioridades (avanzar en la movilidad sostenible a través de un cambio modal a la bicicleta; promover la vida saludable mediante la movilidad activa; aprovechar el potencial del cicloturismo; fomentar y proteger el ocio y el deporte en bicicleta; y coordinar la acción del Estado en el impulso de la bicicleta) y se desarrolla a través de 28 bloques de acción que se agrupan en 10 áreas temáticas.

### **4. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España (PRTR). Componentes 1 y 6**

En julio de 2020, el Consejo Europeo creó el instrumento excepcional de recuperación temporal NextGenerationEU, dotado con 750.000 M€ para contribuir a reparar los daños económicos y sociales causados por la pandemia de la Covid-19, y que se estructura a través de dos instrumentos principales. Uno es el Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR) que es el núcleo del fondo de recuperación, dotado con unos 670.000 M€, de los cuales 360.000 M€ se destinarán a préstamos y 310.000 M€ se constituirán como transferencias no reembolsables. Otro es el REACT-EU, instrumento de ayuda a la recuperación para la cohesión y los territorios de Europa, que cuenta con 47.500 M€, y cuyo objetivo es ampliar y dar continuidad a las medidas de respuesta y reparación de la crisis puesta en marcha desde el inicio de la pandemia. Estos fondos operan como fondos estructurales, pero con mayor flexibilidad y agilidad en su ejecución.

En particular, España va a recibir unos 140.000 M€ del MRR hasta 2026 (70.000 M€ en préstamos y 70.000 M€ en transferencias no reembolsables), y unos 12.500 M€ del REACT-EU.

Para beneficiarse del MRR, los Estados miembros de la UE debían elaborar Planes Nacionales de Recuperación y Resiliencia en los que se estableciera un programa de inversiones y reformas, detallando las metas y objetivos que perseguía e incluyendo indicadores para su seguimiento y control. A través de las inversiones y reformas, los planes debían: acelerar las transiciones verde (con una contribución de al menos el 37% del presupuesto al objetivo climático) y digital (con al menos el 20% de los fondos para la digitalización de la economía); abordar las consecuencias económicas y sociales de la pandemia favoreciendo un crecimiento económico; y contribuir a la igualdad de género y de oportunidades.

Por ello, el Consejo de Ministros aprobó en abril de 2021 el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia España Puede (PRTR)**, con cuatro ejes transversales: la transición ecológica, la transformación digital, la cohesión territorial y social, y la igualdad de género. El Plan, se estructura en torno a diez políticas palanca desarrolladas a través de 30 componentes o líneas de acción, tanto de tipo regulatorio como de impulso a la inversión. Cada uno de los componentes contribuye de forma explícita a cumplir los objetivos generales del Plan y a los cuatro ejes transversales.

Dentro de las acciones del PRTR, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible lidera la correspondiente a la movilidad sostenible, segura y conectada (13.200 M€), que se desarrolla a través de los componentes 1 y 6, con el foco puesto en reducir la brecha de género, potenciar la cohesión social y minimizar las emisiones contaminantes.

#### **Componente 1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos**

El Plan destinará unos 6.600 M€ a reducir considerablemente las emisiones contaminantes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> y PM<sub>2,5</sub>) en los entornos urbanos y metropolitanos mediante la apuesta por un transporte público sostenible y fiable, la movilidad eléctrica y los desplazamientos en modos activos (a pie y en bicicleta). La principal fuerza motriz del cambio es la transformación de los entornos urbanos, generalizando a partir de 2023 las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) en los municipios de más de 50.000 habitantes, donde se concentra el 50% de la población. Así, los tres pilares de esta componente son la delimitación de zonas centrales con acceso limitado a los vehículos privados y/o más contaminantes en favor del peatón y el transporte público; el impulso a la movilidad eléctrica o cero emisiones; y la mejora del transporte público, que ha sufrido por la pandemia de la Covid-19. De esta componente, el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO) se encargará del “Plan de incentivos a la instalación de puntos de recarga, a la adquisición de vehículos eléctricos y de pila de combustible y a la innovación en electromovilidad, recarga e hidrógeno verde”, y los otros dos programas estarán liderados por el MITMS, gestionando uno de ellos con el MITECO.

#### **Componente 6. Movilidad sostenible, segura y conectada**

El Plan tiene previsto destinar unos 6.600 M€ de los fondos NextGenerationEU al impulso de una movilidad “sostenible, segura y conectada” con la mirada puesta en el ferrocarril como una de las principales palancas para lograr su descarbonización y reducir la siniestralidad. Entre otras cosas, busca completar los corredores europeos en España (Atlántico y Mediterráneo); acelerar el trasvase modal de la carretera al tren, especialmente en el transporte de mercancías, para reducir la dependencia del país del petróleo importado; y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El MITMS va a priorizar los proyectos en fase más avanzada de desarrollo para acelerar la recuperación de la economía y promoverá la inversión privada en el programa de apoyo al transporte sostenible (GNL, Hidrógeno, electricidad) y digital. La implementación del grueso de esta estrategia se llevará a cabo mediante los programas de actividad elaborados por los administradores de infraestructuras ferroviarias Adif y Adif-AV, vía inversión directa. También incluye la convocatoria de ayudas a empresas públicas y privadas a través del MITMS y las CCAA, para impulsar el transporte ferroviario de mercancías, la seguridad y el uso de energías de propulsión alternativas en todos los modos.

# MEC1T11. La movilidad urbana y metropolitana, de viajeros y de mercancías

## 1. La movilidad urbana y metropolitana, de viajeros y de mercancías. Principales actores

La movilidad urbana y metropolitana es el conjunto de desplazamientos de personas y mercancías que se producen en su entorno, satisfaciendo las necesidades de los ciudadanos, de abastecimiento de la ciudad, y del transporte de los bienes producidos en la ciudad hacia el exterior. Es relevante en el desarrollo de las ciudades y en la calidad de vida de los ciudadanos, y constituye un elemento esencial de cohesión social, de modo que las políticas están cada vez más orientadas a ofrecer el acceso a soluciones de movilidad de forma equitativa y con independencia de las circunstancias socioeconómicas, de edad, género o discapacidad. Y es precisamente el sistema de transporte de las ciudades el instrumento sobre el que reside y se articula esta movilidad.

La movilidad en las ciudades ha ido evolucionando en paralelo al desarrollo de las grandes áreas metropolitanas, basadas en un núcleo central y una órbita de ciudades satélites con múltiples relaciones de dependencia con la urbe principal. Este fenómeno de dispersión, unido al aumento de la población urbana, es uno de los factores que más influye en el aumento de la movilidad metropolitana y en un mayor uso del vehículo privado frente a otras soluciones más eficientes y sostenibles.

De hecho, las previsiones a nivel global señalan que la demanda de transporte urbano de viajeros crecerá un 60-70% para 2050, con un aumento de la movilidad motorizada del 94% entre 2015 y 2050.

**Principales actores.** El sistema de movilidad metropolitana de viajeros tiene como protagonista al ciudadano, y el resto de actores tienen las siguientes funciones orientadas a satisfacer sus necesidades:

- Administración Pública.
  - Los municipios son competentes en la planificación urbanística y el transporte urbano dentro de sus ciudades.
  - En el ámbito de la movilidad metropolitana, las comunidades autónomas son competentes para planificar, gestionar y ordenar el transporte y la movilidad entre municipios dentro de una misma comunidad autónoma.
  - Los municipios de un área metropolitana pueden ceder competencias de transporte urbano a una Autoridad de Transporte Público, que coordina los medios de transporte colectivos y realiza una integración tarifaria.
  - La AGE lleva a cabo también algunas políticas relacionadas con el transporte urbano y metropolitano, como los servicios ferroviarios de Cercanías operados por Renfe, donde el MITMS es el responsable de su planificación.
- Otro actor importante es el usuario del coche particular (o moto), por el espacio que ocupan estos vehículos (más del 50% en ciertas ciudades), y por el uso que se hace de ellos y los impactos negativos que producen.
- Las infraestructuras urbanas (viario, líneas ferroviarias, intercambiadores, aparcamientos, estaciones, aceras, carriles bici) posibilitan la utilización de los distintos medios de transporte.
- Empresas prestadoras de los servicios de transporte de viajeros, que pueden ser operadores públicos, cuando actúan bajo gestión directa (EMT de Madrid), y operadores privados, cuando explotan el servicio de transporte en régimen de concesión (operadores interurbanos integrados en el Consorcio Regional de Transportes de Madrid). Además del transporte colectivo, se encuentran los servicios públicos de transporte de viajeros en vehículos de turismo, en taxis y mediante el arrendamiento de vehículos con conductor (VTC), que son servicios puerta a puerta. Las competencias de regulación y otorgamiento de licencias de taxi son de las Comunidades Autónomas y Entes Locales, mientras que las licencias VTC son de titularidad estatal, ostentando las administraciones autonómicas competencias de gestión sobre la materia, por delegación del Estado.

## 2. Movilidad sostenible en ámbito urbano y metropolitano

El transporte produce impactos negativos o externalidades: emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, ruido, accidentes y congestión que repercuten de forma negativa en la salud y la calidad de vida de los ciudadanos, la economía, y el clima del planeta. Las áreas metropolitanas y, principalmente, los centros urbanos son polos de generación de actividad y de movilidad que concentran los impactos negativos asociados al transporte.

La llegada de las nuevas tecnologías y la digitalización ha supuesto una transformación radical del transporte y la movilidad. No sólo está siendo esencial para la mejora de la seguridad y de la eficiencia del transporte, sino que está favoreciendo la aparición de nuevos servicios de movilidad que están cambiando la forma en la que los ciudadanos y las mercancías se mueven. Muchas de estas nuevas tecnologías y sistemas pueden contribuir además a la descarbonización del transporte. Igualmente, la tecnología también ha sido fundamental para la aparición del comercio electrónico, que ha modificado los hábitos de consumo de los ciudadanos y está transformando la distribución urbana de mercancías.

En definitiva, en estos últimos años el transporte y la movilidad están siendo protagonistas de transformaciones disruptivas con dos vectores de cambio principales: la descarbonización del transporte en el marco del objetivo general de descarbonización de la economía para 2050, y la introducción de la digitalización de la movilidad. Esta situación se une, en las áreas metropolitanas, al fenómeno de crecimiento de actividad que se está produciendo a nivel global en las grandes urbes, y a las nuevas pautas de movilidad que se están generando en este ámbito.

En este contexto, la movilidad en las áreas metropolitanas supone un auténtico desafío para lograr ciudades más sostenibles. En la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, aprobada por las Naciones Unidas, se establece para 2030, el objetivo de proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles, y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

### **3. El transporte público en la movilidad de viajeros. Organización y gestión**

El número total de viajes en transporte colectivo urbano y metropolitano en 2023 en España superó los 4.600 millones de viajeros, lo que representa el 89% de los viajes totales realizados en territorio nacional en modos de transporte colectivo. Si se analiza la participación de los distintos modos, el autobús sigue siendo el predominante con el 60%, mientras que los modos ferroviarios (metro, metro ligero, tranvía y tren de cercanías) representan el 40% restante.

**Organización y gestión.** En un espacio metropolitano de cierto tamaño es necesaria una colaboración entre las autoridades y empresas de los servicios urbanos de transporte, que puede responder a tres modelos diferentes:

- Modelo integral: empresa única dependiendo de una autoridad única.
- Modelo de coordinación: sistema explotado por varios operadores dependiendo de una autoridad única, se establece un convenio conjunto de explotación.
- Modelo de cooperación: sistema explotado por varias empresas, que dependen de una o varias autoridades, y que establecen convenios sobre aspectos parciales de la explotación.

Las formas de gestión de los transportes públicos urbanos son gestión directa, gestión indirecta mediante concesión (es la fórmula más común) y gestión mixta. En España son frecuentes las Autoridades de Transporte Público, que son organismos que planifican y gestionan los servicios de transporte público en las áreas metropolitanas, proporcionando una integración a 3 niveles:

- Integración administrativa: con representación de la CA, Ayuntamientos, AGE, empresas públicas relacionadas, etc.
- Integración tarifaria: fundamentalmente por distancia o por zonas.
- Integración modal: de los diferentes modos de transporte disponibles.

### **4. Las autoridades de transporte metropolitano**

Las autoridades de transporte metropolitano son consorcios encargados de coordinar y planificar el transporte público en una región. Regulan en zonas las tarifas de los distintos transportes públicos existentes (autobuses urbanos e interurbanos, cercanías, metro) unificándolas en un solo billete, conformando un sistema tarifario integrado. En España existen Autoridades de Transporte Público en las principales áreas metropolitanas.

### **5. Competencias de la Administración General del Estado**

La AGE no tiene competencias específicas en el transporte urbano y metropolitano, pero su aportación en términos de inversión en infraestructura y de aportación al funcionamiento del sistema de transporte público es de unos 650 M€ anuales.

El MITMS está muy presente en el medio urbano, sus decisiones condicionan la evolución del sistema de transporte urbano y de la propia ciudad: las actuaciones en puertos, aeropuertos, accesos y circunvalaciones viarias e infraestructura ferroviaria suponen inversiones cuantiosas y marcan oportunidades o amenazas para el modelo de ciudad impulsado por las autoridades locales. Aunque menos importantes en términos económicos, las subvenciones al transporte urbano, y la normativa básica sobre servicios de transporte, tienen una influencia decisiva en los sistemas de transporte público urbano y metropolitano, clave para el desarrollo de una movilidad sostenible en las ciudades.

### **6. La Agenda Urbana Española. Tendencias. Retos**

La Agenda Urbana Española es la hoja de ruta que va a marcar la estrategia hasta 2030, para hacer de nuestras ciudades ámbitos de convivencia amables, acogedores, saludables y concienciados. Constituye un “menú a la carta” para que todos los actores, públicos y privados, que intervienen en las ciudades y que buscan un desarrollo equitativo, justo y sostenible, puedan elaborar sus Planes de Acción.

La Agenda Urbana española contiene: un diagnóstico de la realidad urbana; un marco estratégico estructurado en 10 objetivos; un sistema de indicadores para evaluar su cumplimiento; unas fichas sobre la elaboración de los planes de acción; y un Plan de Acción para la AGE con propuestas concretas desde el ámbito de las competencias estatales.

El MITMS como anterior impulsor y responsable último de la elaboración de la Agenda Urbana Española, y de la coherencia que la misma guarda con el Plan de Acción ya aprobado por el Gobierno de España para la Agenda 2030, aprobó su propio Plan de Acción, que identifica una serie de actuaciones en el ámbito normativo y de la planificación, en la financiación, en la gobernanza, en la participación ciudadana y en el intercambio de los fenómenos urbanos.

### **7. Movilidad rural**

En las zonas rurales, el transporte se caracteriza por una baja demanda muy heterogénea, que presta servicio a pocas personas diseminadas en áreas de gran extensión. El funcionamiento del transporte público se centra principalmente en el transporte escolar y en servicios regulares con escasas frecuencias, afluentes en ocasiones, de otros de mayor entidad.

Los pueblos y las ciudades de pequeño y mediano tamaño son modelos idóneos para potenciar la movilidad activa sostenible (bicicleta, caminar) que debería ser la primera opción para moverse. Un paradigma de este tipo de movilidad sería comenzar por establecer caminos escolares seguros, que conseguirían reducir el número de vehículos a motor que trasladan a los niños al colegio, aminorando el exceso de emisiones contaminantes y el ruido, actuando en favor de la mejora del medio ambiente, la recuperación del espacio público y la seguridad vial infantil.

# MEC1T12. El coste del transporte

## 1. El coste del transporte

El coste del transporte es de muy difícil determinación porque hay numerosos efectos sin un valor monetario claro. Su valoración puede hacerse desde diversos puntos de vista: desde la empresa se considerarán los factores productivos bajo su gestión; desde los usuarios el coste del servicio incluirá su tiempo, las molestias, etc.; la Administración considerará además los costes sociales; los no usuarios del servicio podrán soportar costes de forma indirecta como la contaminación.

Al prestar un servicio de transporte, el operador del mismo ha de hacer frente a una serie de **costes directos (privados)**, pero, además, durante la producción del servicio surgen unos **costes externos (sociales)** que son soportados por terceros sin recibir compensación por ello, y que no afectan de forma directa al operador del servicio, al menos en principio.

## 2. Costes desde el punto de vista económico-privado (costes internos)

El coste desde el punto de vista privado tiene en cuenta los gastos a los que hacen frente los operadores de transporte (costes de los vehículos y costes de la infraestructura). Estos gastos totales serán una función del servicio obtenido que se mide en viajeros-km o viajeros (en el transporte de viajeros) o en toneladas-km o toneladas (en el de mercancías).

**Coste de los vehículos**, pueden distinguirse entre costes variables o fijos, según su dependencia de la distancia recorrida. Son costes variables: energía para tracción, lubricantes, operaciones de mantenimiento, reparaciones, y personal (si existe la posibilidad de destinarlo a otros servicios en caso de inmovilizar el vehículo, será un coste fijo si las tripulaciones están adscritas a un vehículo determinado). Entre los costes fijos pueden indicarse: impuestos y licencias por utilización del vehículo, seguros, gastos de administración, y amortización del vehículo (si se realiza de acuerdo con el tiempo de vida del vehículo, será un coste variable si se hace depender de la distancia recorrida).

De forma general, el coste del personal tiene más importancia en el transporte por carretera porque la capacidad de transporte por vehículo es menor que en otros modos. La amortización de los vehículos y el coste de la energía tendrán un mayor peso en el transporte aéreo (mayor coste y consumo energético de sus vehículos por unidad de capacidad).

Entre las variables que influyen sobre los costes por unidad, una de las más importantes es el grado de ocupación, ya que la mayor parte de los gastos varían muy poco con ella. Generalmente, las ocupaciones son mayores en los servicios discrecionales por su mayor flexibilidad para adaptarse a la demanda, mientras que los servicios regulares la ocupación puede ser muy variable y alcanzar valores muy bajos con costes unitarios muy altos en caso de demanda reducida.

En todos los modos se registran economías de escala respecto al tamaño de los vehículos, ya que el coste de explotación de los vehículos por km recorrido crece menos que proporcionalmente a su capacidad. Por el contrario, en muchos modos de transporte, no parecen existir economías de escala respecto al tamaño de las flotas que utilizan las empresas de transporte. Ello explicaría que, en sectores como el transporte de mercancías por carretera o el transporte discrecional de viajeros por carretera, coexistan empresas pequeñas con otras de gran tamaño. Las ventajas que en la gestión comercial pudiera encontrar la gran empresa parecen quedar compensados por los mayores gastos administrativos.

Sobre los costes de explotación de los vehículos ejercen una gran influencia las características de la infraestructura (especialmente en carretera y ferrocarril), una mayor calidad de infraestructura supone un mayor coste de la misma, pero permite un menor coste de explotación de los vehículos, además de una mayor calidad del transporte.

**Coste de la infraestructura**, las empresas de transporte perciben los costes de infraestructura de diversas maneras. En el transporte ferroviario, marítimo y aéreo, las empresas transportistas pagan a los organismos gestores según el uso que hacen de las infraestructuras con arreglo a unos cánones, que pueden tener componentes fijas y variables. La situación en el transporte por carretera es distinta, pues, aunque en algunos casos como en las carreteras de peaje el sistema es parecido al anterior, lo más frecuente es que la utilización de las infraestructuras sea libre, y que los ingresos necesarios para construir las infraestructuras provengan de inversión directa a través de los presupuestos de la Administración.

## 3. Estructura de costes en los distintos modos de transporte, en viajeros y mercancías

Los datos que se exponen a continuación son los últimos publicados de los transportes terrestres por el OTLE relativos a 2023. El coste del transporte en vehículo privado superó los 0,35 €/vehículo-km, repartándose en amortización, combustible, seguros, reparaciones, lubricante y neumáticos. Amortización y combustible suponen el 86%.

El coste del transporte público de viajeros por carretera en autocares de más de 55 plazas asciende a 1,6 €/vehículo-km, que se distribuyen principalmente en coste laboral del conductor 27%, combustible 20% y amortización del vehículo 13%.

El coste del transporte de mercancías por carretera varía según el tipo de vehículo entre 1,1 y 1,9 €/vehículo-km, distribuidos fundamentalmente en combustible 32%, conductor 21% y amortización del vehículo 11%.

El coste del transporte ferroviario de viajeros en los servicios de alta velocidad tiene una percepción media de 0,08 €/viajero-km, y en los servicios de cercanías no alcanza los 0,02 €/viajero-km. Su estructura esencial de costes se divide en cánones 31%, mantenimiento y seguridad 30%, personal 18%, energía 9% y amortización 9%.

El coste del transporte ferroviario de mercancías tiene una percepción media de 0,04 €/tonelada neta-km en Renfe Mercancías, distribuidos en mantenimiento y seguridad 38%, personal 29%, energía 16% y amortización 10%.



#### **4. Costes desde el punto de vista económico-social (costes externos)**

Estos costes pretenden reflejar la influencia en el conjunto de la sociedad. Los principales costes externos del transporte son el coste de congestión, el de accidentes y las incidencias sobre el medio ambiente, todos ellos de difícil evaluación.

**Costes de congestión**, se producen cuando la demanda es del mismo orden o superior a la capacidad del sistema de transporte. La utilización incontrolada de las infraestructuras de transporte en especial en los ámbitos urbanos da lugar a colapsos en los niveles de servicio que generan unos costes extraordinarios (tiempos consumidos en los trayectos, costes de operación de los vehículos, calidad medioambiental del entorno).

**Costes de accidentes**, los efectos externos de accidentes generados por los transportes presentan múltiples elementos. Una parte de ellos son fácilmente cuantificables como costes, mientras que otros no. Dentro de los primeros pueden señalarse los siguientes: costes de tratamiento y readaptación de heridos, costes de las distintas invalideces, costes materiales de los accidentes, costes de muerte desde el punto de vista de los seguros), costes jurídicos y policiales de los accidentados, etc. Entre los de difícil cuantificación pueden citarse: pérdidas de producción, pérdidas de tiempo libre y daño familiar y social por las heridas y muerte de personas. La NS 3/2014 de la DGC ofrece valores monetarios de lo que supone cada tipo de víctima en accidente de circulación (1.400.000 € víctima mortal, 219.000 € herido grave y 6.100 € herido leve, en valores de 2011 que se deben actualizar al año de análisis).

**Costes medioambientales**, dentro de estos costes se incluyen el ruido, la contaminación atmosférica y de las aguas, la intrusión visual o pérdida de calidad paisajística, el efecto barrera, la ocupación de suelo, los daños al patrimonio natural y la biodiversidad, la flora, la fauna, los hábitats, etc.

#### **5. Internalización de costes externos**

La internalización de los costes externos consiste en repercutirlos sobre operadores y finalmente sobre los usuarios, trasladando los costes de los daños ambientales a quienes los producen con el fin de minimizar las externalidades del transporte.

La mayoría de investigaciones sugieren que los impactos externos del transporte no están representados adecuadamente en el paquete actual de medidas fiscales relacionadas con el transporte. Según los principios rectores “quien contamina paga” y “quien utiliza paga”, el precio pagado por el usuario debería reflejar el coste total de las actividades de transporte, incluidos los costes de las externalidades del transporte. No obstante, las investigaciones no han dado resultados concluyentes que den una indicación sobre qué nivel de precios pudiera ser “justo” para el transporte y los combustibles. Además, el cálculo de los costes externos totales depende de los valores que otorgue la sociedad en función del contexto socioeconómico y de las prioridades éticas y políticas a un gran número de atributos tales como la seguridad, la calidad del aire, etc.

Los niveles a los que hay que internalizar los costes externos dependen de las condiciones locales. Dado que los costes externos no se pueden calcular con precisión, la mejor forma posible de internalizarlos parece ser incrementar los precios por etapas hasta que se hayan alcanzado los objetivos medioambientales. La disponibilidad de alternativas comparables, respetuosas con el medio ambiente, puede suponer que haya que subvencionar alternativas como el transporte público, idealmente mediante la recaudación de impuestos de circulación progresivos que aumenten según los ingresos o sobre los vehículos más contaminantes, y teniendo en cuenta las diferencias regionales, aplicando peajes y restricciones de acceso en las zonas urbanas más colapsadas. Las especificaciones y los límites se deberían aplicar gradualmente con el fin de dejar tiempo a los mercados locales para que se adapten.

El principio general propuesto por la Comisión Europea para la internalización de los costes externos del transporte es el de la “tarificación al coste social marginal”, según el cual los precios del transporte deben equivaler al coste adicional que genera a corto plazo un usuario adicional de la infraestructura. Este tipo de tarificación contribuiría a la equidad entre los usuarios del transporte y los que no lo son, estableciendo una relación directa entre la utilización de recursos comunes y el pago, según los principios de “quien contamina paga” y “quien utiliza paga”.

#### **6. Fiscalidad verde**

Según organismos internacionales como Eurostat, la Comisión Europea, la OCDE o la Agencia Internacional de Energía, los impuestos verdes son los que gravan actividades con un impacto ambiental negativo, para desincentivarlas. Pueden aplicarse a actividades como las emisiones de GEI, consumo de recursos naturales, gestión incorrecta de residuos, el transporte y sus consecuencias ambientales, etc.

Según la Agencia Europea del Medio Ambiente, los impuestos verdes son un instrumento eficaz para incorporar los costes ambientales a los productos o servicios gravados, funcionando como incentivos para que empresas y ciudadanos tengan comportamientos más sostenibles. Además, lo recaudado puede emplearse en mejorar el gasto en medio ambiente y reducir otros impuestos, como los que se aplican sobre el trabajo, el capital y el ahorro.

El Banco Interamericano de Desarrollo publicó en 2013 un estudio que demostraba que aquellos países con mayores ingresos por impuestos ambientales presentaban menos emisiones contaminantes, mayor implantación de energías renovables y una disminución general en la contaminación.

En 2023 se recaudaron en España unos 23.000 M€ por impuestos medioambientales, según el INE. Esa cantidad ha supuesto el 7% del total recaudado impositivamente, frente al objetivo marcado por la UE del 10%. Tanto la Comisión Europea como la OCDE han instado a nuestro país a reformar la fiscalidad ambiental, por el bajo nivel de ingresos por impuestos verdes y por el mantenimiento de los subsidios a los combustibles fósiles que tiene como consecuencia que el parque de vehículos diésel en España sea superior a la media europea.

# **MEC1T13. La investigación, desarrollo e innovación en transportes y movilidad**

## **1. La investigación, desarrollo e innovación en transportes y movilidad**

Las siglas I+D+i significan investigación, desarrollo e innovación:

- Investigación es descubrir nuevos conocimientos científicos o tecnológicos.
- Desarrollo es la aplicación de estos conocimientos en el diseño de nuevos procesos o la fabricación de nuevos materiales o productos.
- Innovación es la introducción con éxito en el mercado de nuevos procesos, productos o servicios.

Y es una herramienta fundamental para la mejora de la eficiencia de las actividades económicas y su competitividad.

Hasta hace unos años, la investigación en cuestiones de transporte se centraba en los sistemas inteligentes de transportes y en los vehículos. Actualmente, se está añadiendo la investigación sobre el sistema global del transporte.

## **2. Los Programas Marco de la Unión Europea**

El marco legal de los programas Marco está recogido en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, donde se establece que el Parlamento Europeo y el Consejo establecerán un programa marco plurianual que:

- Fijará los objetivos científicos y tecnológicos y las prioridades correspondientes.
- Indicará las grandes líneas de dichas acciones.
- Fijará el importe global máximo y la participación financiera de la Unión en el programa marco, así como la proporción de cada una de las acciones previstas.

El programa marco se ejecutará mediante programas específicos desarrollados dentro de cada una de las acciones. Y como complemento de las acciones previstas en el programa marco plurianual, el Parlamento Europeo y el Consejo establecerán las medidas necesarias para la realización del Espacio Europeo de Investigación (ERA).

Las actividades de investigación a nivel de la UE y su financiación se amparan desde 1984 en programas marco de investigación y desarrollo tecnológico, cuyo presupuesto ha ido aumentando de manera significativa a lo largo de los años, pasando de unos 3.000 M€ del primer programa marco (1984-1987), a más de 95.500 M€ en el noveno programa marco "Horizonte Europa" para el periodo 2021-2027.

## **3. Horizonte Europa 2021-2027: pilares y programas horizontales, elementos principales, asociaciones**

Horizonte Europa es el programa marco de investigación e innovación de la UE para el período 2021-2027 que, como su predecesor el Programa Horizonte 2020, será el instrumento fundamental para llevar a cabo las políticas de I+D+i de la Unión. Su objetivo general es alcanzar un impacto científico, tecnológico, económico y social de las inversiones de la UE en investigación e innovación, fortaleciendo de esta manera sus bases científicas y tecnológicas y fomentando la competitividad de todos los Estados Miembros.

Con un presupuesto de más de 95.500 M€ para el periodo de siete años, Horizonte Europa será el Programa Marco con el mayor presupuesto hasta la fecha, teniendo el potencial de generar importantes beneficios económicos, sociales y científicos. Se estima que generará 11 € en ganancia del PIB por cada euro invertido, creará hasta 320.000 nuevos puestos de trabajo altamente cualificados para el año 2040 y consolidará el liderazgo de Europa en Investigación e Innovación. El Programa está diseñado con una mentalidad de inversión más que como un instrumento exclusivamente de financiación, y contará con una planificación que ayudará a la UE a realizar la transición hacia un futuro próspero y sostenible.

El Programa Horizonte Europa se estructura en torno a tres pilares:

El pilar 1, Ciencia Excelente, financiará, a través del Consejo Europeo de Investigación (ERC), proyectos de investigación en la frontera del conocimiento, diseñados y dirigidos por investigadores; apoyará el desarrollo profesional y la formación del personal investigador, a través de actividades de movilidad internacionales e intersectoriales dentro del programa Marie Skłodowska-Curie; e invertirá en mejorar y optimizar el acceso transnacional a las infraestructuras de investigación de nivel mundial.

El pilar 2, Desafíos Globales y Competitividad Industrial Europea, financiará la investigación dentro de los retos sociales, reforzará las capacidades tecnológicas industriales y establecerá misiones con objetivos ambiciosos orientados hacia los grandes desafíos globales (salud, cambio climático, energías renovables, movilidad, seguridad, etc.). Además, apoyará la creación de asociaciones europeas con los Estados Miembros y la industria para trabajar conjuntamente en investigación e innovación. También incluirá al Centro Común de Investigación (JRC) que asistirá a la UE y a los gobiernos nacionales en su toma de decisiones aportándoles evidencias científicas y soporte técnico. Las actividades de este pilar se estructuran en torno a 6 grupos, de los que uno (Clima, Energía y Movilidad), busca abordar uno de los retos mundiales más importantes: la sostenibilidad y el futuro de nuestro medio ambiente, nuestra economía y nuestro modo de vida.

El pilar 3, Europa Innovadora, tiene como objetivo hacer de Europa una potencia pionera en la innovación de creación de mercado y en el crecimiento de pymes innovadoras a través del Consejo Europeo de Innovación (EIC). Éste apoyará a innovadores, empresarios, pymes y científicos de primer orden y con ambición de crecer a escala internacional. Adicionalmente, el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) continuará fomentando la integración de la investigación, la educación superior y el emprendimiento a través de las Comunidades de conocimiento e innovación (KIC).

Estos tres pilares se sustentarán sobre un programa horizontal, Ampliando la participación y fortaleciendo el Espacio Europeo de Investigación (ERA), dedicado a ayudar a los Estados de la UE en sus esfuerzos por desarrollar su potencial nacional de investigación e innovación, y especialmente, a aquellos con menor rendimiento en investigación e innovación para que mejoren su participación en Horizonte Europa.

Una de las principales novedades del Horizonte Europa es la redefinición de las asociaciones europeas para la investigación, que reúnen a la Comisión Europea y a los socios privados o públicos para abordar algunos de los retos más acuciantes de Europa a través de iniciativas concertadas de investigación e innovación. Son un instrumento clave de aplicación de Horizonte Europa y contribuyen significativamente a la consecución de las prioridades políticas de la UE. Al reunir a socios públicos y privados, ayudan a evitar la duplicación de inversiones y contribuyen a reducir la fragmentación del panorama de la investigación y la innovación en la UE. La propuesta Horizonte Europa establece las condiciones y los principios para la creación de asociaciones europeas, estableciendo tres tipos: las co-programadas (entre la Comisión y, en su mayoría, socios privados), las cofinanciadas (formadas mayoritariamente por Estados Miembros y otras autoridades públicas), y nueve asociaciones europeas institucionalizadas (que reúnen a diferentes agentes, y que están creadas específicamente para buscar el cumplimiento de un objetivo concreto), entre las que se encuentra, por ejemplo, la Empresa Común para el Ferrocarril Europeo.

#### **4. El sistema español de investigación, desarrollo e innovación en transportes y movilidad**

La **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2021-2027 (EECTI)** ha sido diseñada para maximizar la coordinación entre la planificación y programación estatal y autonómica y para facilitar la articulación de nuestra política de I+D+i con el programa marco de ciencia e innovación de la UE, Horizonte Europa (2021-2027).

Incluye actividades dirigidas a solventar los problemas causados por la pandemia, por lo que muestra especial énfasis en el área de salud en los dos primeros años del plan (2021-2022). También subraya la importancia de consolidar y potenciar la ciencia y la innovación como una herramienta para la reconstrucción social, económica e industrial de nuestro país.

Sus principales objetivos son: reforzar la colaboración público-privada; favorecer la transferencia de conocimiento; mejorar la situación del personal investigador y de las instituciones; potenciar la capacidad de España para atraer, recuperar y retener talento; y garantizar la aplicación del principio de igualdad real entre mujeres y hombres en I+D+i.

Por otro lado, La Ley 14/2011 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, establece los planes de Investigación Científica y Técnica y de Innovación como esenciales para el desarrollo de la EECTI por la Administración General del Estado.

En este sentido, los **Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2023 y 2024-2027** constituyen el instrumento fundamental de la Administración General del Estado para el desarrollo y consecución de los objetivos de la Estrategia, e incluyen las ayudas estatales destinadas a la I+D+i.

El Plan Estatal 2024-2027 tiene 19 objetivos integrados en cinco programas verticales (de Recursos Humanos, para la Investigación y el Desarrollo Experimental, de Transferencia y Colaboración, de Innovación, y de Infraestructuras de I+D+i), tres programas transversales (de Internacionalización, de Cooperación Autonómica y Local, y de Líneas Estratégicas), y cuatro condiciones marco (Compromiso con la Política de Ciencia Abierta, Fomento de la Igualdad y la Diversidad, Simplificación administrativa y reducción de la burocracia, y Alineación con la Transición Ecológica).

Dentro de las Líneas Estratégicas se puede resaltar la de Movilidad inteligente y sostenible, que está alineada con la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 del MITMS, que apuesta, entre otras medidas, por el impulso a la I+D+i en movilidad y transporte como un instrumento para favorecer su transformación y avanzar en los retos que se plantean: la introducción de nuevas tecnologías y la digitalización de la actividad del transporte; la necesidad de avanzar hacia la descarbonización de la economía; y la mayor concentración de población en las grandes ciudades y zonas periurbanas, con sus implicaciones en congestión, salud de las personas (calidad del aire, ruido, accesibilidad, etc.), así como en la despoblación del mundo rural. En este contexto, cobra especial relevancia la Agenda Urbana Española, la hoja de ruta que va a marcar la estrategia para que todos los actores, públicos y privados, que intervienen en las ciudades y que buscan un desarrollo equitativo, justo y sostenible desde sus distintos campos de actuación, puedan elaborar sus propios Planes de Acción.

Las actividades de I+D+i están encaminadas a: desarrollo de sistemas inteligentes de transporte para aumentar la eficiencia facilitando la intermodalidad del transporte de mercancías y la interoperabilidad ferroviaria; desarrollo de nuevas tecnologías basadas en programas europeos de navegación por satélite (EGNOS y Galileo); impulso a la investigación de nuevos medios de transporte más eficientes energéticamente y limpios; investigación y aplicación de nuevos materiales avanzados para el transporte y construcción de infraestructuras incluidos los de recuperación y reciclado; desarrollo de nuevas tecnologías destinadas a reducir el impacto ambiental de los distintos sistemas y medios de transporte, etc.

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia se han desarrollado los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) que priorizan las inversiones españolas, siendo necesario articular las Líneas Estratégicas del Plan Estatal en torno a los ámbitos en los que están focalizados los PERTE.

# MEC1T14. Nuevas tecnologías y desarrollos en el transporte y la movilidad (I)

## 1. Digitalización y nuevos servicios y formas de movilidad

La digitalización es la conversión de la información analógica en formato digital. Como consecuencia de disponer de la información en formato digital, las instituciones, empresas o particulares comienzan a digitalizar sus procesos. El resultado final de combinar la digitalización de la información y de los procesos desemboca en la transformación digital.

Este proceso de transformación digital ha fomentado el crecimiento y el incremento en la eficiencia de las empresas e instituciones, dando lugar a nuevos modelos de negocio y a modificaciones en los patrones de consumo, que se suceden a gran velocidad, llevando aparejados nuevos desafíos en materia de políticas públicas, cuyo objetivo final es obtener el mayor beneficio posible de este nuevo paradigma digital.

El transporte y la logística es uno de los sectores donde el impacto de la transformación digital puede ser más disruptivo, por algunos aspectos claves:

- En los últimos años, se ha producido un vertiginoso incremento en el volumen de información generada, debido a la proliferación de dispositivos conectados a internet. Y no se trata solo de los dispositivos personales como los teléfonos móviles, sino también de elementos vinculados a la propia infraestructura y a los vehículos, lo que se conoce como el Internet de las Cosas. En este sentido, el crecimiento en el volumen de información está siguiendo una función exponencial, previendo alcanzar los 175 zettabytes en 2025 (1 zettabyte =  $10^9$  terabytes =  $10^{12}$  gigabytes), unas 175 veces la cantidad generada en 2011.
- Otro aspecto fundamental es la posibilidad de georreferenciar los datos. Esto permite conocer la posición de los viajeros y de las mercancías con una mayor precisión y cobertura, incluso en tiempo real, representando una mejora sustancial frente a los procesos tradicionales de definición de patrones de movilidad, configurando un instrumento fundamental para la toma de decisiones.
- Por último, la posibilidad de personalización de los servicios de transporte, de forma que mediante el empleo de estas nuevas tecnologías se puedan tener en cuenta las necesidades y los obstáculos específicos de cada usuario mediante soluciones adaptadas.

En la actualidad son numerosos los campos dentro de la actividad del transporte y la logística donde este proceso de digitalización ya está presente: billetes electrónicos, gestión centralizada del tráfico, sistemas de ayuda a la explotación de servicios de transporte, aplicaciones para información al usuario, o gestión electrónica de equipajes en los aeropuertos, son avances en materia de digitalización que ya forman parte del transporte y la logística de hoy. Pero este proceso no acaba aquí, sino que al amparo de todo este desarrollo de las tecnologías de la información están surgiendo nuevas tendencias, servicios y modelos de negocio relacionados con la actividad del transporte y la logística.

## 2. Datos abiertos. Puntos de Acceso Nacionales

En el ámbito de la disponibilidad de los datos, el Reglamento UE 2017/1926 relativo al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales, establece la obligatoriedad de aportar datos estáticos e históricos de desplazamiento y tráfico a los distintos agentes intervinientes en el transporte (autoridades de transporte, prestadores de servicios de transportes, gestores de las infraestructuras, etc.). Asimismo, el reglamento deja la decisión sobre el suministro de datos dinámicos a los estados miembros. Todos estos datos, los estáticos de forma obligatoria y los dinámicos cuando se decida incorporar esa información, estarán disponibles en los puntos de acceso nacional que habilite cada país. En esta línea, el MITMS ha desarrollado el Punto de Acceso Nacional de datos del transporte, con información de la oferta de transporte de viajeros existente en nuestro país.

## 3. La Movilidad como Servicio (MaaS)

La Movilidad como Servicio (o MaaS, Mobility as a Service) consiste en la integración de varias formas de servicios de transporte en una misma plataforma de movilidad, habitualmente a través de una aplicación móvil. Este tipo de aplicaciones ofrecen al usuario soluciones de movilidad personalizadas basadas en sus preferencias y necesidades individuales.

Según la UITP (Asociación Internacional del Transporte Público) MaaS es la integración y el acceso a diferentes servicios de transporte (transporte público, coches compartidos, bicicletas compartidas, motos compartidas, taxis, etc.) en una única oferta de movilidad digital, con un sistema de transporte público eficiente como base. La principal ventaja de MaaS es su flexibilidad, ya que ofrece soluciones puerta a puerta combinando diferentes modos de transporte; y es esta flexibilidad la que puede resultar atractiva para los usuarios del coche particular.

Un operador de MaaS podrá facilitar las necesidades de movilidad de un usuario ofreciendo distintas opciones de combinación de servicios de transporte multimodales, incluyendo tanto los públicos como los privados, para llevar al viajero desde un origen hasta el destino solicitado. MaaS ofrece además el valor añadido de completar el pago de estos servicios por parte del usuario a través de un único canal de pago, eliminando así las barreras físicas que suponen la adquisición de varios billetes, con el consecuente ahorro de tiempo y aumento de la comodidad.

Como ejemplo, actualmente está disponible la primera fase de la aplicación *Madrid Mobility360* desarrollada por la Empresa Municipal de Transportes de Madrid, que aglutina a la mayoría de prestadores de servicios de movilidad en la capital, permitiendo, mediante los sistemas de georreferenciación de los dispositivos móviles, conocer los servicios de movilidad más próximos a su ubicación con información sobre el transporte público, incluyendo coches compartidos, motos compartidas, bicicletas compartidas, así como el acceso a las distintas aplicaciones y servicios de radiotaxi. En fases posteriores se quieren incorporar mayores funcionalidades como la comparación de rutas, o el pago de servicios. Otro ejemplo es *dōcō*, un MaaS desarrollado recientemente por Renfe que permite planificar, reservar, pagar y viajar en tren, taxi, VTC, moto o patinete de la manera más económica, rápida y sostenible.

#### **4. Big Data**

Big Data es la capacidad analítica en tiempo real de grandes volúmenes de datos, que permite incrementar la riqueza de la información y el conocimiento que proporcionan estos datos; lo que ha inducido el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan generar inteligencia a partir de la información que se está almacenando.

Estas técnicas que analizan grandes volúmenes de datos están siendo utilizadas para tomar mejores decisiones y definir estrategias más adecuadas en diversos sectores de la sociedad. En el sector transporte, por ejemplo, las Administraciones competentes podrían obtener beneficios del uso del big data para la optimización de los tiempos de transporte, la disminución del impacto ambiental, la planificación de rutas inteligentes, o la gestión de activos y previsión de la demanda en los sistemas de transporte.

#### **5. Vehículos autónomos**

En los últimos tiempos los vehículos incorporan cada vez más controles automáticos y funciones semiautónomas. Aunque el esfuerzo innovador en este campo alcanza a la mayoría de modos de transporte, en la actualidad hay un especial interés por el desarrollo del coche autónomo, habiendo pasado a ser un objetivo oficial de numerosas compañías automovilísticas. Las nuevas tecnologías ya permiten que, gracias a los sistemas de asistencia automática, el conductor de un automóvil haga frente a situaciones peligrosas y, gracias a herramientas como los sistemas integrales de navegación móvil, se optimicen los trayectos.

Se puede definir un vehículo autónomo como aquel capaz de replicar las capacidades humanas de manejo y control, pudiendo percibir y analizar los estímulos de su entorno, y actuar en consecuencia, detectando peatones, vehículos, obstáculos, señalización, y otros agentes que intervienen en la movilidad, y trazando una ruta de navegación segura que tenga en cuenta esta información.

El desarrollo de un coche autónomo requiere la integración precisa de muy diversas tecnologías para poder completar la difícil tarea de sustituir a un conductor humano. Su funcionamiento depende de dos elementos imprescindibles:

- Debe poder “tomar decisiones”, siendo capaz de analizar cada situación y escoger cual es la solución más eficiente. Para ello debe disponer de un software que interactúe con todos los componentes del vehículo (acelerador, freno, dirección, intermitentes) y estructure el funcionamiento de cada uno de ellos.
- Debe ser capaz de “ver”, percibiendo las señales de tráfico, evitando a otros vehículos y peatones, o negociando su turno en una intersección, que son tareas de gran complejidad. La mayoría de pruebas realizadas hasta el momento plantean escenarios de autopistas vacías o con obstáculos sencillos, por lo que este aspecto tiene aún por delante un gran margen de mejora y evolución.

#### **6. Movilidad conectada**

La conectividad hace alusión al uso de tecnologías que permiten al vehículo comunicarse con otros vehículos y con las infraestructuras de la carretera. El vehículo conectado es un coche en el que el conductor, además de lo que puede ver y oír, recibe ayuda a través de otras funciones que aporta la tecnología. En concreto, aunque no vea lo que está ocurriendo en la carretera, puede saberlo porque es avisado por los sistemas del vehículo.

El coche conectado utiliza dos capacidades de la red: por una parte, un protocolo para comunicarse con el entorno y, por otra, la tecnología edge computing (que consiste básicamente en acercar el procesamiento de los datos donde éstos están siendo generados). A pesar de que la Unión Europea defiende el uso de la tecnología WiFi para el desarrollo de los servicios del coche autónomo, los principales operadores del mundo apuestan por protocolos de comunicación basados en el recién llegado 5G.

#### **7. Automatización de la cadena logística**

La automatización o control automático en logística se refiere al uso de sistemas de control, maquinaria o software para mejorar la eficiencia de las operaciones. Normalmente se aplica a los procesos que se deben realizar en un almacén o centro de distribución con el resultado de una intervención humana mínima.

De hecho, a lo largo de una cadena de suministro (aprovisionamiento, distribución, atención al cliente) hay una multitud de procesos que podrían ser automatizados.

Las principales ventajas que conlleva la logística de automatización son: el acceso en tiempo real a datos de carga y su análisis para mejorar la toma de decisiones; la disminución de errores que aumentan los gastos de envío; el control de la organización y gestión con sistemas suficientemente flexibles para adaptarse a las reglas de negocio de la empresa, y a la vez potentes como para obligar a todos los usuarios a seguirlos para asegurar un envío eficiente y rentable; la mejora del servicio al cliente, al poder hacer un seguimiento en tiempo real de carga, auto pick-up y el seguro adecuado incorporando todo ello a sus especificaciones de encargo.

La automatización logística, no obstante, también cuenta con algunas desventajas como: menor flexibilidad en los procesos con la duda de que se pueda lograr estandarizar algunos procesos de forma que sean ejecutables de manera más eficiente en un sistema automatizado; dificultades para incluir las soluciones tecnológicas necesarias para la automatización en todos los actores de cadena de suministro (proveedores, fabricantes, clientes, distribuidores); y el tiempo de implantación que puede ser unos 10 años de media, lo que junto con el coste de ponerlo en funcionamiento, puede dar retornos sobre la inversión que las empresas consideren demasiado bajos.

# MEC1T15. Nuevas tecnologías y desarrollos en el transporte y la movilidad (II)

## 1. Los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

En la actualidad, se emplea el término ITS (Intelligent Transportation Systems) para el amplio abanico de tecnologías orientadas a solucionar los problemas del transporte mediante la telemática (informática y telecomunicaciones).

Sus principales objetivos son: mejorar la movilidad, seguridad y productividad; optimizar la utilización de las infraestructuras existentes; mejorar la eficiencia del consumo de energía; y solucionar problemas ambientales del transporte.

Por lo que respecta a las bases de su funcionamiento, la principal herramienta que utilizan es la información. Se toman datos del sistema a través de diferentes dispositivos. Estos datos son analizados, depurados, y finalmente se envía una respuesta optimizada. Por ejemplo, los sistemas de regulación de la velocidad en función del tráfico real en una autovía, toman información del número de vehículos que están pasando por diferentes secciones de la carretera, se analizan, y en base a un algoritmo, se envía una velocidad óptima de circulación a la señalización variable para mejorar la capacidad.

En cuanto a su evolución reciente, a mediados de la década de los 80 se pusieron en marcha, a nivel europeo, dos iniciativas encaminadas a potenciar el desarrollo de nuevas tecnologías como resultado de la confluencia del enorme avance de la microinformática y no querer desfasarse respecto a la posición de preponderancia industrial que iban alcanzando Estados Unidos y Japón.

En primer lugar, se diseñó el Programa EUREKA, en la búsqueda de nuevas soluciones a distintos problemas: información al conductor, ayuda a la conducción, gestión de flotas, etc. Se puso en marcha una gran operación encaminada a la consecución del denominado "Vehículo Inteligente".

En segundo lugar, dado que no es posible deshacer el binomio vehículo-infraestructura, se vio la necesidad de promocionar la investigación encaminada hacia la consecución de la "Carretera Inteligente". Como consecuencia de ello, se puso en marcha, por parte de la UE, el Programa DRIVE (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe), con el objetivo básico de aplicar las nuevas tecnologías a la gestión dinámica del tráfico y los transportes por carretera, englobando conceptos que van desde la regulación dinámica del tráfico urbano hasta la transmisión de información al conductor a bordo del propio vehículo, pasando por el control logístico de flotas o el peaje sin detención (Free-Flow).

Las competencias en materia de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) están compartidas entre los siguientes organismos del MITMS: la Dirección General de Transporte por Carretera y Ferrocarril, la Dirección General de Carreteras, la División de Estudios y Tecnología del Transporte, y la Subdirección General de Tecnologías de la Información y Administración Digital. Todo lo anterior sin perjuicio de las competencias que sobre esta materia tiene la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, razón por la cual ambos Ministerios vienen manteniendo los contactos pertinentes.

La Dirección General de Transporte por Carretera y Ferrocarril (DGTCF), por medio de la Subdirección General de Gestión, Análisis e Innovación, participa desde el año 2009 en los principales eventos y foros que sobre ITS han tenido lugar dentro y fuera de España. En concreto, es socio estratégico de la Asociación Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte - ITS España, entidad que reúne a las principales empresas y organismos del sector y en la que la DGTCF ostenta la presidencia de varios Comités tecnológicos.

En el exterior, la DGTC, ha venido participando, dentro de la Representación Española, en las reuniones del Comité ITS Europeo promovido por la Comisión Europea, desde su constitución en 2010. Reuniones que están enfocadas al desarrollo de la Directiva 2010/40 por la que se establece el marco para la implantación de los ITS en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte, que está transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico por el Real Decreto 662/2012.

## 2. Aplicación de la tecnología a la gestión del sistema de infraestructuras y transporte

Existen una gran cantidad de aplicaciones que están en continuo desarrollo, se citan a continuación algunas de las más importantes:

- **Gestión del tráfico (ATMS advanced traffic management systems)**, tiene como objetivo principal distribuir los movimientos en la red de forma eficiente, con sistemas de comunicación entre el vehículo y la infraestructura.
- **Información al viajero (ATIS advanced traveler information systems)**, sus objetivos principales son la reducción de tiempos de viaje, del consumo de combustible, aumentar la satisfacción del usuario, etc.
- **Transporte público (APTS advanced public transportation systems)**, útiles para una mejor gestión del transporte público, y también para la gestión del transporte compartido.
- **Vehículos de transporte de mercancías (CFO commercial freight operations)**, herramientas ITS para procesos administrativos, control de la seguridad y gestión de flotas, sus principales objetivos son la reducción de costes para las empresas transportistas y el aumento de la seguridad.

- **Gestión de emergencias (EMS emergency management systems)**, incluyen alerta de emergencias y seguridad individual, gestión de vehículos de auxilio, mercancías peligrosas y alerta en caso de accidente, postes SOS, y control de seguridad en túneles.
- **Pago electrónico (ETC electronic toll collection)**, procedimiento seguro de pago de un peaje con una mínima o nula perturbación para el tráfico. Se pueden diferenciar sistemas de cobro en tráfico libre, que detectan la matrícula a través de unos dispositivos instalados en pódicos, o también sistemas de tráfico canalizado como el pago sin parada en los peajes tradicionales (vía T en España). Puede tener su aplicación a la hora de la gestión del tráfico variando el coste del peaje en función de las condiciones de la vía, y servir como herramienta para internalizar costes externos.
- **Guiado y navegación (RGNS route guidance and navigation systems)**, permiten a los usuarios conocer las rutas óptimas, totalmente extendidos al público con los GPS.
- **Control de los vehículos (AVCS advanced vehicle control systems)**, para prevenir las colisiones, con la activación previa a un accidente de dispositivos de protección y sistemas de ayuda a la conducción.
- **Gestión medioambiental**, con los ITS se actúa sobre cuatro áreas: el alumbrado público (cuyo control centralizado consigue un ahorro energético muy importante al encender cuando es necesario); la contaminación atmosférica; las condiciones meteorológicas (que pueden suponer un peligro potencial, presencia de hielo en la calzada, niebla, viento racheado); y los parámetros físicos de los vehículos (limitaciones del gálibo o peso por eje de los vehículos).
- **Safety truck**, camión que cuenta con dos cámaras incorporadas al frente del camión conectadas con una pantalla en su parte trasera, que permite a los vehículos que circulan detrás tomar la decisión de adelantar de forma más segura.
- **eHighway**, inaugurada en 2016 en Suecia, la carretera da a los vehículos eléctricos la energía suficiente para que no pierdan carga durante el trayecto.

### **3. Los sistemas de navegación por satélite (GNSS) Galileo y EGNOS y su aplicación en transporte y movilidad**

Galileo es el sistema europeo de radionavegación y posicionamiento por satélite desarrollado por la Unión Europea conjuntamente con la Agencia Espacial Europea. Este dota a la Unión Europea de una tecnología independiente del GPS estadounidense y del GLONASS ruso. Al contrario de estos dos, es de creación, gestión y uso civil. El sistema se puso en marcha en diciembre de 2016.

En julio de 2005, entró en funcionamiento el sistema EGNOS, un sistema de aumentación basado en satélites que corrige las señales de sistemas de navegación por satélite en Europa. Por el momento, este sistema está disponible para mejorar la precisión y dar integridad a las señales de GPS y GLONASS, y se espera que en un futuro mejore también la señal de GALILEO. En otras regiones del mundo hay otros sistemas similares compatibles con EGNOS: WAAS de Estados Unidos, MSAS de Japón y el GAGAN de la India.

La implantación del sistema Galileo de la navegación por satélite, a través de las numerosas aplicaciones que permitirá desarrollar, tendrá su aplicación en el transporte y movilidad:

- Transporte por carretera: este ámbito abarca asimismo un amplio abanico de funciones, desde los dispositivos de navegación hasta los sistemas de cobro automático de peajes, pasando por las aplicaciones relacionadas con la seguridad o los seguros con primas que se calculan en función de los kilómetros recorridos; Galileo se une así a la iniciativa eSafety, que comprende un sinfín de aplicaciones que pueden aprovechar las ventajas de conocer el posicionamiento preciso de los vehículos.
- Transporte ferroviario: las infraestructuras ferroviarias disponen de sistemas de señalización y de localización de trenes, en su mayor parte instalados en el suelo, que están siendo sustituidos paulatinamente por los sistemas ERTMS/ETCS; Galileo permitirá mejorar la seguridad de los sistemas de control de la velocidad y de conducción de los trenes.
- Navegación marítima y por vía navegable y sector pesquero: la navegación por satélite puede contribuir a la eficacia, seguridad y optimización de los transportes marítimos; Galileo va a realizar una valiosa aportación a las aplicaciones de salvamento, a la mejora de la seguridad y a los sistemas de identificación automática; podrá asimismo utilizarse para la aproximación a los puertos; en lo que concierne al sector pesquero, el Reglamento de Ejecución (UE) 404/2011 establece el uso de las tecnologías de posicionamiento por satélite para la localización y seguimiento de los buques.
- Transporte aéreo: en este ámbito, la navegación por satélite ofrece perspectivas de gran interés; la precisión y la integridad del sistema Galileo permitirán optimizar la utilización de los aeropuertos existentes; además, la empresa común SESAR, que lleva a la práctica el marco legislativo establecido por la normativa sobre el cielo único europeo, se basará en la navegación por satélite.
- Mercancías peligrosas: será necesario revisar el marco legislativo de este ámbito en función de las numerosas posibilidades que va a ofrecer Galileo; además, la navegación por satélite permitirá mejorar las intervenciones de urgencia cuando surjan problemas.

# **MEC1T16. Planificación del sistema de infraestructuras y transporte de ámbito estatal**

## **1. Planificación del sistema de infraestructuras y transporte de ámbito estatal**

La planificación es un proceso de decisión racional para aplicar del modo más eficaz los limitados recursos disponibles para alcanzar unos ciertos objetivos en un escenario futuro, por tanto, debe definir fines, financiación y programación.

El transporte es una actividad esencial para el adecuado funcionamiento del mercado, por lo que los estados regulan el marco operativo entre usuarios y operadores de transporte, facilitando además las infraestructuras de transporte.

Si en toda actividad económica es necesaria una planificación en orden a la consecución de unos objetivos a medio y largo plazo, en el transporte se hace especialmente necesaria por varias razones: es una actividad que se considera un servicio público; los recursos empleados son públicos y en cantidades importantes por lo que debe buscarse su óptima utilización social; el largo plazo que requiere el proyecto y ejecución de estas obras hace que no deban tomarse decisiones improvisadas que comprometen recursos a largo plazo; y las infraestructuras son “irreversibles”, pues no pueden trasladarse o modificar sus características fácilmente.

En la elaboración de un plan intervienen esencialmente tres agentes; el decisor político (establece los objetivos, toma las decisiones finales y aprueba el plan), el técnico analista (diseña las alternativas y elabora el plan, tendencia a equipos multidisciplinarios), y la participación pública (conjunto de influencias sobre el proceso planificador que ejercen los diversos ciudadanos, grupos sociales y organismos públicos).

El proceso planificador incluye las siguientes etapas: definición de directrices y objetivos; análisis y diagnóstico de la situación actual; generación de alternativas; selección de alternativas mediante técnicas de análisis multicriterio; proceso de aprobación que conlleva información pública y modificaciones para convertirse en el Plan definitivo; y desarrollo y seguimiento del Plan.

## **2. Historia reciente de la planificación estratégica de infraestructuras y transporte en España**

En lo que va de siglo, el Ministerio competente en materia de infraestructuras y transporte en España ha elaborado diversos planes: Plan de Infraestructuras de Transportes 2000-2007 (PIT), con una inversión de unos 100.000 M €; Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT), inversión cercana a los 250.000 M € (por año unos 15.000 M €, 1,5% del PIB); y Plan Estratégico de Infraestructuras, Transportes y Vivienda 2012-2024 (PITVI), con unas inversiones contempladas para infraestructuras y transporte en euros constantes del año 2012 entre 133.000 M € en el escenario desfavorable y 141.000 M € en el escenario optimista, situándose sobre el 0,9% del PIB.

Bajo los mencionados planes, España ha sido capaz de realizar un esfuerzo histórico que ha permitido pasar de tener unas infraestructuras muy alejadas de las de los principales países europeos, a disponer de unas redes situadas a la cabeza de la Unión Europea. Todo ello se ha logrado en un plazo muy breve teniendo presente los tiempos de construcción de las infraestructuras y la experiencia en otros países europeos. Sin embargo, el análisis realizado ha permitido detectar carencias relevantes en el sistema de planificación español, como ha sido un excesivo optimismo en ciertos casos a la hora de prever la demanda de uso de las infraestructuras, que realmente ha sido inferior a la prevista, o de subestimar los costes de construcción, que realmente han sido superiores a los esperados, lo que se ha traducido en una rentabilidad de algunas infraestructuras inferior a la que se había considerado.

En España no existe un marco regulatorio que ordene la redacción de los planes de infraestructuras de transporte. Por tanto, su amplitud, horizonte temporal y evaluación ha dependido de la voluntad política de cada uno de los equipos ministeriales. Bien es cierto que los dos últimos planes aprobados, PEIT y PITVI, siguen una cierta ortodoxia metodológica (diagnóstico, objetivos, propuestas de actuación y marco económico financiero) y fueron sometidos a largas tramitaciones administrativas y ambientales, superando el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica. Para poner fin a la desregulación en esta materia está prevista la aprobación de la Ley de Movilidad Sostenible, que contempla la necesaria justificación de las nuevas inversiones de acuerdo con criterios de rentabilidad.

## **3. Planificación estratégica en vigor**

La planificación estratégica surge por la necesidad de dar un marco estable a la planificación ante los cambios imprevistos en la tendencia de las variables básicas de los modelos de transporte. El método empleado se basa en las técnicas de planificación de la empresa privada, con las siguientes características: identifica los puntos fuertes y débiles, detecta las amenazas y oportunidades (análisis DAFO); concentra los recursos disponibles en acciones clave; pone énfasis en proceso y no en producto; y potencia la participación de los agentes decisores.

Se utilizan en este caso técnicas de backcasting, que consisten en desplazarse paso a paso en el tiempo desde un escenario futuro hasta el momento actual, identificando las acciones y decisiones críticas que se deben tomar, y el momento adecuado para que el escenario futuro pueda alcanzarse. Estos serían sus pasos: enmarcar estratégicamente



el problema con los objetivos generales, marco espacial y temporal, número y tipos de escenarios; especificación de las variables externas que definen el contexto en el que actúa el sistema de transporte; construcción de los escenarios, incluyendo el análisis de su consistencia interna; análisis hacia atrás (backcasting), valorando los efectos sociales, económicos y ambientales de las posibles medidas; y definición de una agenda de actuación y seguimiento.

El actual instrumento de planificación estratégica a largo plazo del Gobierno de España en materia de infraestructuras y transporte es la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, que da cumplimiento a uno de los hitos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia; siendo el otro hito la futura aprobación de la Ley de Movilidad Sostenible.

#### **4. La planificación sectorial por modo de transporte**

Los modelos de tipo sectorial consideran el sistema de transporte como algo aislado, aunque algunas variables se tratan de relacionar con aspectos socioeconómicos y territoriales. Son más sencillos, necesitan menos datos, son más rápidos y especialmente aptos para ámbito interurbano.

En primer lugar, se obtiene **información del estado actual** mediante: la zonificación del área de estudio afectada por el plan; la recopilación de datos sobre las redes de transporte; la cuantificación de la demanda actual de las infraestructuras y servicios (IMD por tramos, viajeros-km y t-km en cada itinerario, matriz O-D entre zonas); los parámetros socioeconómicos que puedan influir en la utilización de las redes de transporte (producto interior bruto, valor añadido por sectores, renta disponible, distribución de la población; superficie y densidad de población, índice de motorización).

Y, en segundo lugar, se realiza un **modelo de transporte** que permita evaluar las alternativas: definiendo los parámetros que sirvan para evaluar el sistema de transporte (mejora de los tiempos de recorrido, reducción de accidentalidad, aumento de la ocupación del transporte público); y ajustando un modelo que explique los flujos de viajeros y mercancías existentes según un proceso de cuatro etapas (generación/atracción, distribución zonal, reparto modal y asignación).

#### **5. La participación pública en el proceso de planificación**

El análisis de las buenas prácticas internacionales en planificación de infraestructuras y servicios de transporte determina que hay dos pilares compartidos en las mejores experiencias de los países de la OCDE: la transparencia en la toma de decisiones, y la participación efectiva de la sociedad en los planes de infraestructuras. En ambos aspectos, el sistema español de planificación estratégica y de toma de decisiones tiene un amplio margen de mejora.

Tanto el PEIT como el PITVI siguieron el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, fueron remitidos para consulta a un amplio número de administraciones y agentes sociales, y además se sometieron a información pública. Sin embargo, estos procesos tuvieron un escaso papel en la toma de decisiones, porque se iniciaron cuando ya estaban decididas las nuevas infraestructuras en los mapas de cada horizonte temporal.

Para garantizar que las decisiones y el debate sobre las infraestructuras sea realmente participativo, las partes interesadas deben incorporarse en una etapa anterior, en el momento de definición de objetivos. Del mismo modo, llevar a cabo la identificación de las partes interesadas puede garantizar una participación sea efectiva, incluyendo a grupos relevantes en la toma de decisiones. Fomentar la participación debe ser compatible con evitar la paralización y las dilaciones innecesarias en el largo proceso de toma de decisiones, evitando otorgar poder de veto a colectivos concretos en inversiones prioritarias.

#### **6. Nuevo enfoque en las políticas de inversión**

En su informe de 2019 la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) emitió unas recomendaciones en las que el MITMS debe basar un nuevo enfoque de las políticas de inversión, entre las que se pueden destacar: desarrollar una ley transversal de movilidad que defina objetivos comunes para una movilidad sostenible en todos los modos de transporte; desarrollar un nuevo plan integral de infraestructuras y servicios de transporte; redactar planes sectoriales de transporte vinculados con el plan nacional; crear un nuevo marco de priorización de proyectos mediante una autoridad administrativa independiente de evaluación de proyectos; priorizar los proyectos planificados pendientes de ejecutar; fortalecer la participación pública; implementar una política de datos abiertos (Open Data); aplicar el principio de cumplir (con la planificación) o explicar (porque no se ha cumplido); y mejorar la cooperación entre las diferentes administraciones.

Por otro lado, en febrero de 2018 el MITMS presentó el Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras, cuyos objetivos son: acelerar la incorporación de la tecnología al servicio del bienestar de las personas, dando protagonismo a la innovación en seguridad, accesibilidad y sostenibilidad; elevar la rentabilidad económica y social de las inversiones; hacer de España un lugar más atractivo para las empresas e inversiones innovadoras en movilidad y transporte; y promover la inversión y la tecnología desde fuera de nuestras fronteras y consolidar nuestro liderazgo internacional. El Plan contempla cuatro aspectos fundamentales: la transformación digital de nuestras infraestructuras y sistemas de transporte; constituir una hoja de ruta en los esfuerzos de innovación públicos y privados; concretar las iniciativas en materia de innovación; e impulsar procesos de colaboración público-privada.

# MEC1T17. Demanda de transporte y análisis coste-beneficio

## 1. Demanda de transporte

La demanda es el número de viajes que los ciudadanos realizan o el volumen de transporte de mercancías que solicitan, se mide en viajeros, viajeros-km, vehículos, toneladas o toneladas-km. Depende de un gran número de factores cuyas relaciones son difíciles de determinar, pero para los que se puede analizar su elasticidad, que es la relación entre el cambio que sufre la demanda y el cambio del factor correspondiente (manteniendo constantes todos los demás factores).

Factores de la demanda en el transporte de mercancías: **velocidad** (para las perecederas es esencial, determina el tamaño del almacenamiento necesario), **fiabilidad** (posibilidad de predecir cuándo se recibirán las mercancías), **seguridad** (durante el transporte existe la posibilidad de que las mercancías resulten dañadas por embalaje inadecuado, robos, accidentes, o en las operaciones de carga y descarga, por ello en el transporte de objetos delicados suele preferirse el transporte puerta a puerta, sin rupturas de carga intermedias, que se pueden evitar con transporte intermodal que necesita una sola estiba), **coste** (función del modo, longitud a recorrer y cantidad a transportar, su influencia en el coste total puede ser sensible en el caso de productos baratos, mientras que puede resultar inapreciable en mercancías de mucho valor).

A la hora de elegir el modo de transporte a utilizar, todos estos factores tienen influencia, aunque su peso relativo varíe de unos casos a otros. Por ejemplo, en el transporte de áridos será probablemente el coste del transporte el factor más importante, mientras que en el de materiales frágiles será la seguridad, o en el de productos perecederos la velocidad.

Factores de la demanda en el transporte de viajeros: **velocidad** (su influencia depende del valor que los viajeros atribuyen al tiempo), **regularidad** (en los servicios regulares de transporte público este aspecto es fundamental por los horarios y frecuencias), **seguridad** (factor decisivo en las decisiones de los usuarios, aunque no manejan estimaciones objetivas de probabilidades de accidentes, sino más bien juicios emocionales influidos por experiencias propias o ajenas), **coste** (el usuario considera el “coste percibido” cuando realiza el viaje, en los coches privados son inferiores a los costes totales), **comodidad** (mayor peso en larga distancia o relacionados con la privacidad y el uso discrecional).

El peso de los factores mencionados dependerá del motivo del viaje: en viajes entre domicilio y trabajo, será más importante la regularidad, en viajes por motivos de trabajo puede serlo la velocidad, y en viajes turísticos, la comodidad. Además, existen diferencias entre los usuarios, ligadas a sus características socioeconómicas: usuarios con mayor nivel de renta darán a su tiempo un valor mayor, por lo que emplearán modos más rápidos, cómodos, y por consiguiente más caros.

## 2. Modelos de demanda de transporte

La prospección y evaluación de la demanda de transporte comprenderá las siguientes etapas: obtención de datos básicos, análisis de la situación actual (diagnóstico), y pronóstico de la evolución de los distintos parámetros.

La complejidad de los métodos de previsión de la demanda dependerá de la incidencia prevista de la actuación. Así, para las actuaciones con impacto general sobre el sistema territorial y de transporte, será necesario utilizar **modelos basados en la generación de viajes**, denominados de cuatro etapas: **generación/atracción** de viajes por las zonas consideradas, **distribución** de viajes en función de la accesibilidad entre las distintas zonas, **reparto modal** para determinar los usuarios de los diferentes modos, y **asignación** que permite estimar la carga en las distintas redes de un mismo modo.

Por contra, en el caso de actuaciones con impacto local sobre el sistema territorial y de transporte pueden plantearse métodos simplificados de proyección de la demanda, porque no producirán modificaciones del reparto modal y, en general, tendrán una incidencia poco significativa sobre las pautas de movilidad. Estos son los **modelos tendenciales de crecimiento de tráfico**, que permiten una proyección de las matrices actuales de viajes a partir de previsiones globales de evolución del tráfico. Actualmente el MITMS considera una tasa de crecimiento del 1,44% según su Orden de Eficiencia.

Además, otros modelos que se pueden considerar son los **econométricos** que están basados en la evolución de las variables socioeconómicas y demográficas, y los **basados en actividades** que están en fase de desarrollo.

Y, por último, los modelos se pueden clasificar en: **agregados** (se analiza el comportamiento a nivel zona o ciudad) y **desagregados** (función de comportamientos medios de familia o personas); y **modelos directos** (el viajero elige de una sola vez el destino del viaje, el modo del transporte, la ruta, etc.) y **secuenciales** (el viajero decide en primer lugar si hace o no el viaje, luego cuál será su destino, después qué modo de transporte usará y finalmente qué ruta elegirá). Los modelos más empleados para el análisis de la demanda de viajeros son los de tipo secuencial desagregado.

## 3. Empleo de la tecnología Big Data en la planificación

Los datos de telefonía móvil son actualmente la fuente de datos masivos (Big Data) más utilizada en la planificación del transporte. La geolocalización se realiza a partir de las áreas de influencia de las torres de comunicaciones, por triangulación de señales, lo que permite aumentar la exactitud posicional de cada registro en las áreas urbanas, porque cuentan con mayor densidad de antenas. El análisis de los registros de actividad de cada usuario permite conocer su localización en el espacio y en el tiempo, analizar sus patrones de movilidad y generar matrices de viajes origen-destino por franjas horarias.

Hasta ahora, los estudios de movilidad urbana y la planificación del transporte se han basado sobre todo en las encuestas de movilidad, pero esa información se refiere a un momento en el tiempo y queda pronto desactualizada. En cambio, el Big Data genera información de forma continua, por lo que puede mantener actualizada la información de las encuestas, particularmente en lo que se refiere a las matrices de viajes, lo que resulta fundamental en la evaluación de planes de infraestructuras y servicios de transporte.

La utilización de esta fuente de datos presenta ciertas ventajas sobre las encuestas: los datos se recogen de forma pasiva sin la intervención del usuario y se registran de forma continua y actualizada; las muestras son mucho mayores; los plazos y el coste de los estudios de movilidad son mucho menores; y los datos registran también los viajes de la población con residencia fuera del área de estudio, como los turistas, y son capaces de penetrar en barrios conflictivos. Por el contrario, sus inconvenientes son: la dificultad para almacenar y procesar los datos; y la limitación de la información en comparación con la de las encuestas de movilidad (p.e. el motivo del viaje o diferenciar viajeros en coche y autobús).

Así pues, tanto las encuestas de movilidad como los datos de telefonía móvil presentan ventajas y limitaciones. No se puede afirmar que una fuente de datos sea mejor que la otra, ni que los datos de telefonía móvil vayan a sustituir a los de las encuestas de movilidad, pero si no hay recursos suficientes para hacer una encuesta de movilidad, la utilización de datos de telefonía móvil puede ser una buena alternativa. Para ciertos objetivos bastará con utilizar datos de telefonía móvil, p.e. para analizar el impacto de un evento en la movilidad de una ciudad o para estudiar la movilidad de los turistas.

#### **4. Encuestas y billeteaje en la cuantificación y cualificación de la movilidad**

Los estudios de movilidad a través de encuestas permiten: conocer la satisfacción con el servicio y los hábitos o necesidades de desplazamiento de un determinado territorio o medio de transporte, evaluar el impacto de cambios en la oferta (aparición/desaparición de nuevas líneas o cambios de horario) o de campañas de marketing, detectar anomalías o déficits en el servicio, como la existencia de momentos de sobreocupación en que se supera el límite de confort recomendado o la presencia de asimetrías importantes en los trayectos.

Las encuestas pueden ser domiciliarias o a pie de transporte (en ruta, estaciones, gasolineras), y a partir de ellas se realizan estudios de: movilidad de residentes, origen-destino (O-D), cargas y aforos (sube/baja), y satisfacción del usuario.

Hoy en día, los sistemas de billeteaje electrónico pueden proporcionar una información útil, y en tiempo real, sobre el uso del transporte público por los clientes. Las nuevas tendencias en el campo del billeteaje en transportes públicos se mueven entre la integración de varios operadores y redes y el uso de las nuevas tecnologías de cara al billete virtual.

#### **5. Análisis coste-beneficio (ACB) en el ámbito del transporte**

Dado que los presupuestos de las Administraciones Públicas son limitados, la eficiencia en la asignación de los recursos debe dar prioridad a aquellos programas que mayor beneficio puedan proporcionar en relación a sus costes.

Mientras que los proyectos de inversión privada están guiados por el principio de maximización del beneficio puramente económico, los de inversión pública obedecen a razones de interés general que mejoren el bienestar social.

Dentro de este planteamiento general, el análisis coste-beneficio es una técnica de análisis cuyo objetivo es determinar si las ventajas que proporcionaría un determinado proyecto superarían los costes, proporcionando criterios para poder elegir entre diferentes alternativas posibles.

Para seleccionar la opción óptima, existirán objetivos económicos, sociales, territoriales y ambientales, que deberán analizarse con el correspondiente análisis multicriterio, que obtiene la clasificación de las distintas alternativas según distintos criterios, a los que se asignan ciertas ponderaciones para obtener la puntuación total. Para evitar la posible subjetividad en la asignación de los pesos, se puede recurrir a técnicas con análisis de sensibilidad y robustez complementarios, que analizan la influencia de la variación de los pesos en la alternativa seleccionada.

Respecto a la valoración de acciones y efectos podemos encontrar costes valorables en términos monetarios o asimilables a ellos (las obras y su mantenimiento, la circulación de los vehículos, tiempo empleado por los viajeros), y efectos no valorables económicamente (ambientales, sociales, territoriales).

Por tanto, en la evaluación de las opciones se analizan separadamente aquellos costes y efectos que pueden medirse en unidades monetarias, empleando procedimientos de valoración económica, como el análisis coste-beneficio, y aquellos efectos no valorables monetariamente.

En general, se contará con los siguientes indicadores:

- Indicadores económicos: Valor Actualizado Neto (VAN), es el sumatorio de los beneficios anuales actualizados; Relación Beneficio/Coste, que es el cociente entre los ingresos y los costes actualizados, su valor debe ser superior a uno para que el proyecto sea viable; Periodo de Recuperación de la Inversión, es el número de años necesario para que, a la tasa de actualización correspondiente, el valor actual de los ingresos se iguale con el de los costes; Tasa Interna de Retorno (TIR), es la tasa de actualización que iguala el valor actual de los ingresos con el valor actual de todos los costes.
- Indicadores socioeconómicos, pretenden reflejar la demanda potencial de un territorio a través de datos de población, potencial turístico, renta media y otras infraestructuras.
- Indicadores territoriales, pretenden reflejar el territorio en los siguientes aspectos: accesibilidad, equilibrio regional, pertenencia a grandes redes.

La entonces Subdirección General de Proyectos ha redactado la Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos, donde se establecen criterios homogéneos para realizar los estudios de rentabilidad, que deben analizar, además de la rentabilidad económica de la carretera, donde se estudia la contribución del proyecto al bienestar social, la rentabilidad financiera que determina si dicho proyecto permitiría la participación privada y, por tanto, si la generación de ingresos cubriría sus costes.

## MEC1T18. Infraestructuras de transporte, inversión y financiación

### 1. Infraestructuras de transporte, inversión y financiación. Dotación de infraestructuras de transporte y comparativa con otros países de la Unión Europea. Volumen de inversión en infraestructuras de transporte.

La financiación es la contribución de dinero que se requiere para poder concretar un proyecto, que puede provenir de patrimonio propio o ajeno.

Las infraestructuras tienen, en un cierto grado, características típicas de lo que los economistas denominan bienes públicos. Un bien público puro se caracterizaría por el hecho de que su consumo por una determinada persona no excluiría que otra persona distinta también lo consumiera. El grado del carácter público de las infraestructuras varía, siendo máximo en las vías urbanas y menor en los puertos o aeropuertos, pudiendo haber una cierta correspondencia entre ese carácter de las infraestructuras y su forma de financiación.

La red de carreteras en España cuenta con unos 165.000 km (autopistas de peaje 2.000 km, autovías y autopistas libres 13.000 km, carreteras multicarril 1.600 km, y carreteras convencionales 149.000 km) sin considerar la red de los ayuntamientos. Está distribuida así: Red de Carreteras del Estado 26.500 km (autopistas de peaje 1.400 km, autovías y autopistas libres 10.300 km, carreteras de doble calzada 500 km y carreteras convencionales 14.300 km); Red de las Comunidades Autónomas 71.000 km; y Red de Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares 68.000 km.

La red ferroviaria de interés general consta de 15.600 km, de los cuales unos 11.200 km son de ancho ibérico, 3.000 km de ancho internacional, 1.200 km de ancho métrico y 200 km de ancho mixto (ibérico + internacional).

España es el país europeo con mayor dotación de carreteras de gran capacidad (autopistas y autovías) y líneas ferroviarias de alta velocidad, en este último aspecto solo superado a nivel mundial por China.

El Sistema Portuario estatal está integrado por 46 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, dependiente del MITMS.

Los aeropuertos de interés general, gestionados por Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), son 46, incluidas las bases aéreas abiertas al tráfico civil, más 2 helipuertos.

El principal impulsor de infraestructuras en España es el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, y todos sus entes vinculados (Grupo MITMS), que en 2023 tuvo una inversión prevista con cargo a los Presupuestos Generales del Estado de 6.200 M€ en ferrocarriles, 2.700 M€ en carreteras, 1.200 M€ en puertos, y 800 M€ en aeropuertos.

### 2. La financiación de las infraestructuras: financiación presupuestaria y extrapresupuestaria

La financiación presupuestaria es aquella en la que el dinero que se requiere proviene de los presupuestos de las Administraciones Públicas. Los métodos de **financiación presupuestaria** son los siguientes:

- **Inversión directa**, es la inversión tradicional presupuestaria donde la infraestructura se aborda con fondos públicos, el abono de dichas actuaciones se realiza mediante certificaciones en función del grado de avance de la obra que computan íntegramente como gasto público en el ejercicio en que se realizan.
- **Inversión diferida**, se consideran: **abono total de precio o “método alemán”** (el coste de la infraestructura se abona tras su finalización en uno o varios pagos, el importe de la obra computa como gasto público según se va realizando de acuerdo con el principio del devengo), y **peaje en sombra** (inversión financiada por el sector privado con el compromiso de la Administración de abonarla durante un plazo determinado a través de unas tarifas pactadas por demanda o por disponibilidad, los pagos computarán como gasto público en el ejercicio en que se realizan, salvo que se hayan transferido al concesionario 2 riesgos, entre los que se incluye el de construcción).
- **Inversión indirecta**, hay tres tipos: **transferencias de capital** (con cargo a los Presupuestos públicos se realiza una transferencia de capital a un agente inversor de carácter público, que computa como gasto público en el momento en que se genera el compromiso de abono), **aportaciones de capital** (se realizan vía presupuestos a Entes de capital público con capacidad de gestión propia que tienen capacidad de generación de recursos y por tanto existen expectativas de recuperación de las aportaciones, por este motivo las aportaciones son consideradas inversiones financieras y no computan como gasto público), y **créditos participativos** (la Administración financia a una sociedad que invierte en una infraestructura, la aportación es necesaria para hacer viable un proyecto que no es capaz de captar los recursos necesarios en el mercado financiero, se trata de inversiones financieras del Estado que no computan como gasto público).

El dinero que integra los presupuestos de las diferentes Administraciones Públicas, a su vez proviene generalmente de la recaudación, vía impuestos, de los ciudadanos y las empresas según el principio de caja única (lo recaudado por las diferentes vías impositivas va una “caja común” desde la que se atienden todos los gastos, sin que haya una correspondencia directa entre el origen de los ingresos y el destino de los gastos), pero también puede tener su origen en flujos provenientes de la Unión Europea (**Fondos europeos**) que se aplican a las Administraciones Públicas, incorporándose a sus Presupuestos.

Dentro de la **financiación extrapresupuestaria** se consideran una serie de instrumentos para la provisión de infraestructuras con financiación proveniente del mercado financiero privado. Se trata básicamente de inversiones soportadas por la generación de recursos con cargo al usuario de la infraestructura. Se distinguen:

- **Concesión de obra pública**, la Administración adjudica un contrato de concesión para la explotación de una infraestructura, por su parte el agente privado además de este derecho adquiere la obligación de ejecutar un programa de inversiones, por todo ello se retribuye cobrando unas tarifas pactadas al usuario de la infraestructura que es finalmente el que soporta el coste de la inversión. Es el caso de las autopistas de peaje.
- **Utilización de infraestructuras**, es el caso de los canones que abonan las empresas ferroviarias por utilizar las infraestructuras ferroviarias a ADIF, o las tasas abonadas a las Autoridades Portuarias por la utilización de las instalaciones portuarias.
- **Concesión de dominio público**, figura que plantea similitudes con la concesión de obra pública por la que la Administración adjudica el derecho de explotación o uso de un bien de dominio público. Las inversiones que lleve a cabo el agente privado en el bien de dominio público revierten a la Administración libres de cargas y gravámenes al término de la concesión y, además, debe abonar un canon anual durante el periodo de concesión.
- **Contribuciones especiales**, que se pueden imponer cuando de la ejecución de obras que realice la administración, resulte un beneficio especial y directo para personas o empresas.

Es habitual encontrar infraestructuras que se financian por un sistema mixto combinación de varios de los descritos, así, por ejemplo, hay autopistas de peaje en las que la administración puede entrar a financiar una parte de la inversión con créditos participativos, o entidades públicas empresariales como ADIF, que pueden financiar parte de sus inversiones en infraestructuras con la aportación del Estado a través de transferencias de capital o aportaciones de capital.

### **3. Participación del sector privado en la financiación de infraestructuras**

La gran ventaja de la conjunción público-privada en la financiación de infraestructuras, aparte de suplir las insuficiencias presupuestarias, es la introducción de criterios de mercado en la selección de los proyectos a realizar, aumentando la eficiencia en la utilización de los recursos.

La Unión Europea ha aclarado las condiciones para que dichas inversiones no computen como gasto público, que son que el socio privado asuma el riesgo de construcción y el riesgo de demanda (asociado al volumen de tráfico que va a utilizar la infraestructura) o el riesgo de disponibilidad (vinculado a disponer de la infraestructura en condiciones adecuadas la mayor parte del tiempo). La fórmula utilizada es la del régimen concesional, un modelo caracterizado por el fuerte vínculo existente entre el usuario y el sector privado, que presta el servicio en lugar del sector público, pero bajo el control de éste. El modo en que se remunera al concesionario consiste básicamente en cánones abonados por los usuarios del servicio.

### **4. Tarifación por el uso de las infraestructuras**

La internalización de los costes externos consiste en repercutirlos sobre operadores y finalmente sobre los usuarios, trasladando los costes de los daños ambientales a quienes los producen con el fin de minimizar las externalidades del transporte.

La mayoría de investigaciones sugieren que los impactos externos del transporte no están representados adecuadamente en el paquete actual de medidas fiscales relacionadas con el transporte. Según los principios rectores “quien contamina paga” y “quien utiliza paga”, el precio pagado por el usuario debería reflejar el coste total de las actividades de transporte, incluidos los costes de las externalidades del transporte. No obstante, las investigaciones no han dado resultados concluyentes que den una indicación sobre qué nivel de precios pudiera ser “justo” para el transporte y los combustibles. Además, el cálculo de los costes externos totales depende de los valores que otorgue la sociedad, en función del contexto socioeconómico y de las prioridades éticas y políticas, a atributos como la seguridad, la calidad del aire, etc.

Los niveles a los que hay que internalizar los costes externos dependen de las condiciones locales. Dado que los costes externos no se pueden calcular con precisión, la mejor forma posible de internalizarlos parece ser incrementar los precios por etapas hasta que se hayan alcanzado los objetivos medioambientales. La disponibilidad de alternativas comparables, respetuosas con el medio ambiente, puede suponer que haya que subvencionar alternativas como el transporte público, idealmente mediante la recaudación de impuestos de circulación progresivos que aumenten según los ingresos o sobre los vehículos más contaminantes, y teniendo en cuenta las diferencias regionales, aplicando peajes y restricciones de acceso en las zonas urbanas más colapsadas. Las especificaciones y los límites se deberían aplicar gradualmente con el fin de dejar tiempo a los mercados locales para que se adapten.

El principio general propuesto por la Comisión Europea para la internalización de los costes externos del transporte es el de la “tarifación al coste social marginal”, según el cual los precios del transporte deben equivaler al coste adicional que genera a corto plazo un usuario adicional de la infraestructura. Este tipo de tarifación contribuiría a la equidad entre los usuarios del transporte y los que no lo son, estableciendo una relación directa entre la utilización de recursos comunes y el pago, según los principios de “quien contamina paga” y “quien utiliza paga”.

La toma de conciencia de la existencia de unos costes externos generados por el transporte, junto con las necesidades de financiación de las infraestructuras, han despertado el interés por las políticas de tarifación mediante tasas e impuestos para mantener la sostenibilidad del sistema de transporte. La tarifación de las infraestructuras de transporte, aplicando los principios “quien contamina paga” y “quien utiliza paga”, puede contribuir a resolver esta clase de problemas al ejercer influencia en los precios, los cuales a su vez modifican los patrones de utilización del transporte.

# MEC1T19. La Red Transeuropea de Transporte (RTE-T)

## 1. La Red Transeuropea de transporte (RTE-T)

Las Redes Transeuropeas de Transporte (RTE-T) son un conjunto de infraestructuras que están planificadas para dar servicio al transporte de viajeros y mercancías dentro de la UE. Sus principales objetivos son servir al desarrollo del mercado interior permitiendo la libre circulación de bienes y personas, consolidar la cohesión económica y social, y conectar las regiones periféricas con las regiones centrales de la Unión, ya que la apertura de las fronteras a la libre circulación no ha producido el efecto de facilitar las comunicaciones entre los países, dificultando el desarrollo de las regiones más periféricas.

El Tratado de Maastricht de 1992 reconoció la importancia de la creación de las redes transeuropeas (RTE) en el ámbito de los transportes, la energía y las telecomunicaciones. Sin embargo, el verdadero impulso político a la creación de las RTE se dio en el Consejo Europeo de Copenhague de 1993. En el Libro Blanco de la Comisión sobre competitividad y empleo se hace hincapié en los efectos potenciales de estas redes sobre la creación de empleo tanto en forma de puestos directos como indirectos al fomentar el crecimiento económico.

Posteriormente, la Unión Europea estableció orientaciones comunitarias para los tres tipos de RTE, que se revisan periódicamente. Los distintos informes sobre la aplicación de las orientaciones comunitarias ponen de relieve la dificultad para lograr los objetivos fijados. Los retrasos se deben, sobre todo, a la falta de medios disponibles y de voluntad política, y al carácter transfronterizo y las barreras naturales que deben cruzarse.

**Orientaciones comunitarias de 1996**, establecieron las líneas generales de actuación aplicables a la RTE-T, determinando las características de las redes para los diferentes modos de transporte e indicando que proyectos de interés común podían optar a financiación, haciendo hincapié en los modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente, especialmente el ferrocarril. La RTE-T cubre todo el territorio de la Unión y puede extenderse a la Asociación Europea de Libre Comercio (Suiza, Noruega, Islandia y Liechtenstein), a los países de Europa sudoriental y a los países mediterráneos. En un primer momento, se incorporaron 14 proyectos de interés común.

**Revisión de las orientaciones de la RTE-T de 2004**, la ampliación de la UE en 2004, así como retrasos importantes y problemas de financiación, especialmente en relación con los tramos transfronterizos, exigieron una revisión exhaustiva de las orientaciones de la RTE-T. Se aumentó el número de proyectos prioritarios hasta un total de 30 y se introdujo asimismo un nuevo concepto de “autopistas del mar” con vistas a aumentar la eficacia de ciertas rutas marítimas.

## 2. Reglamentos CE de desarrollo y financiación de la RTE-T. Los corredores Europeos de Transporte

El **Reglamento 1315/2013**, derogado por el Reglamento 2024/1679, estableció las orientaciones para el desarrollo de la RTE-T, identificando una serie de proyectos de interés común. Aquella nueva política de infraestructuras de la Unión convirtió el mosaico de carreteras, vías férreas, aeropuertos y canales europeos en una red unificada. El nuevo Reglamento estructura la RTE-T en una Red Básica (Core Network), una Red Básica Ampliada (Expanded Core Network) y una Red Global (Comprehensive Network), cuyas finalizaciones se esperan para 2030, 2040 y 2050, respectivamente.

La Red Básica, está conformada por nueve grandes corredores, de los cuales dos pasan por España (Corredor Atlántico y Corredor Mediterráneo), que abarcan los flujos de larga distancia más importantes y siendo multimodales están destinados a mejorar los enlaces transfronterizos de la Unión; y por un conjunto de nodos, que comprenden los puertos, aeropuertos y las plataformas multimodales. Esta red busca: eliminar los cuellos de botella; mejorar las infraestructuras; simplificar las operaciones transfronterizas de transporte; mejorar las conexiones entre diferentes modos de transporte; y lograr la interoperabilidad de las redes y un transporte sostenible, con baja emisión de carbono y eficiente en el uso de la energía, persiguiendo en paralelo la reducción de todas las formas de contaminación.

La Red Global, por su parte, garantizará una cobertura completa de toda la Unión y la accesibilidad de todas las regiones, con el objetivo de que la mayoría de los ciudadanos y empresas de Europa se encuentren a menos de 30 minutos de viaje de esta Red. Todos los usuarios disfrutarán de servicios de transporte de pasajeros de alta calidad, asequibles y accesibles para personas de movilidad reducida.

Las redes que forman la RTE-T son: red viaria (autopistas y carreteras de alta calidad), red ferroviaria (red de alta velocidad y líneas convencionales), red de vías navegables y puertos de navegación interior, red de puertos marítimos y autopistas del mar (unión marítima de varios puertos para disminuir el impacto ambiental del tráfico rodado, evitando el colapso de las carreteras y ofreciendo un modo de transporte eficiente), red aeroportuaria (aeropuertos de interés común), y red de transporte combinado (formada por vías navegables y ferroviarias que, con eventuales rutas viarias, posibilitan el transporte de mercancías a larga distancia).

Hoy, la red transeuropea de transporte acoge cerca de la mitad del tráfico total de mercancías y pasajeros de la Unión. Se han logrado notables progresos en interoperabilidad ferroviaria y en la ejecución de los eslabones que faltaban.

La Red Básica está formada por: 51.000 km de líneas ferroviarias, 34.000 km de carreteras, 13.000 km de vías navegables interiores, 150 puertos (marítimos y fluviales), y 90 aeropuertos. Esta Red Básica forma parte de una Red Global formada por 138.000 km de líneas ferroviarias, 137.000 km de carreteras, y 24.000 km de vías navegables interiores.

Por otra parte, el **Reglamento 1316/2013** creó el Mecanismo Conectar Europa y reguló la financiación de la RTE-T, y actualmente está derogado por el Reglamento 2021/1153 que actualiza dicho Mecanismo.

### **3. La RTE-T en España**

De los nueve corredores de la red básica o principal, una parte de los corredores Atlántico y Mediterráneo discurren por España.

Los nodos de la Red Básica RTE-T que existen en España son los siguientes:

- Puertos: Coruña, Gijón, Bilbao, Barcelona, Tarragona, Valencia, Cartagena, Algeciras, Sevilla, Huelva, Palma de Mallorca, Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria, junto con la vía navegable del Guadalquivir hasta Sevilla.
- Terminales Intermodales de Carreteras y Ferrocarril, además de las ubicadas en los puertos, las de: Córdoba, Antequera, Zaragoza-Plaza, León, Valladolid, Alcázar de San Juan, Barcelona, Madrid, ZAL de Murcia y Bilbao.
- Aeropuertos: Alicante, Barcelona, Bilbao, Madrid, Las Palmas de Gran Canaria, Málaga, Palma de Mallorca, Sevilla, Tenerife Sur y Valencia.
- Nodos Urbanos: Barcelona, Bilbao, Madrid, Sevilla, Valencia, Palma de Mallorca, Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife

### **4. Financiación europea de infraestructuras. El Banco Europeo de Inversiones. Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (EFSI). Mecanismo Conectar Europa. Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Next Generation EU**

Las redes transeuropeas (RTE) están cofinanciadas por la Unión Europea y por los Estados miembros. La ayuda financiera de la Unión sirve de catalizador, mientras que los Estados miembros aportan la mayor parte de los fondos.

Las ayudas de la Unión a los proyectos han adoptado las formas siguientes: cofinanciación de estudios relacionados con los proyectos, contribución a las primas de garantías de créditos, bonificaciones de intereses sobre préstamos concedidos, y subvenciones directas a las inversiones. Las ayudas de la Unión destinadas a los proyectos representaron entre un 10% y un 30% de cada proyecto (con el máximo para los tramos transfronterizos de proyectos prioritarios), y su selección se ha realizado con criterios de rentabilidad económica y social, y armonización con los objetivos de la RTE-T.

Para la financiación de las RTE-T, existen diferentes instrumentos:

- El **Banco Europeo de Inversiones** (BEI), que es propiedad de los 27 países de la UE. Pide prestado dinero en los mercados de capital y lo presta sin ánimo de lucro a proyectos destinados a mejorar las infraestructuras, el suministro de energía o las condiciones medioambientales tanto dentro de la UE (el 90%) como en países vecinos o en desarrollo. Los servicios que presta son: créditos (concedidos a proyectos viables en los sectores público y privado), asistencia técnica (proporcionada por un equipo de expertos), garantías (para una amplia serie de organismos), y capital riesgo. El BEI tiene 6 objetivos prioritarios de crédito: cohesión y convergencia, ayuda a Pymes, sostenibilidad medioambiental, innovación, desarrollo de las redes transeuropeas de transporte y energía, y energía sostenible. La participación en España alcanzó en 2022 los 10.000 M€.
- El **Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas** (ESFI European Fund for Strategic Investments) es el elemento central del Plan de Inversiones para Europa (Plan Juncker), destinado a impulsar el crecimiento económico y la competitividad a largo plazo en la UE. Pretende movilizar financiación pública con cargo al presupuesto de la UE, para atraer la inversión privada hacia una amplia variedad de proyectos emprendidos en la UE, por ejemplo, en infraestructuras, investigación e innovación, educación, salud, y tecnologías de la información y la comunicación. El Fondo es gestionado por el BEI, y fue creado mediante el Reglamento UE 2015/1017.
- En 2013, se crea un nuevo instrumento para la financiación de la RTE-T, el **Mecanismo “Conectar Europa”** que pretende lograr sinergias, reforzando la eficacia de la acción de la Unión y posibilitando la optimización de los costes de ejecución. Persigue acelerar la inversión en el campo de las redes transeuropeas y funcionar como un factor multiplicador de fondos públicos y privados. En 2021, se llevó a cabo una revisión del mismo, para orientarlo al cumplimiento de los ODS y del Acuerdo de París, estableciéndose un presupuesto de más de 33.700 M€ para el periodo 2021-2027.
- Existen otras formas de financiación de la RTE-T a través del **Fondo Europeo de Desarrollo Regional** (FEDER), cuyo objetivo es fomentar el desarrollo equilibrado en las distintas regiones de la Unión Europea.
- Para el periodo 2021-2027, y en base a los fondos **NextGenerationEU**, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia incluye para la RTE-T en nuestro país: casi 3.000 M€ para el desarrollo de los corredores ferroviarios básicos Mediterráneo y Atlántico; 1.000 M€ para la renovación de líneas ferroviarias que no sean de la Red Básica; 700 M€ para la Red de Carreteras del Estado y 100 M€ para el desarrollo del Cielo Único Europeo.

# **MEC1T20. La planificación del sistema de infraestructuras y transporte y su integración con las políticas del territorio y ambientales**

## **1. La planificación del sistema de infraestructuras y transporte y su integración con las políticas del territorio y ambientales**

La planificación es un proceso racional en el cual se utilizan una serie de técnicas para optimizar la toma de decisiones, ya que se dispone de unos recursos limitados, y por tanto se hace necesario definir unos fines y objetivos a alcanzar, distribuir los recursos disponibles, y ordenar las actuaciones en el tiempo para conseguir un óptimo. Esta tarea se hace más compleja cuando se amplía el número de objetivos y, sobre todo, cuando se incluyen entre ellos objetivos que no son puramente económicos como la calidad de vida, la seguridad, y el medio ambiente.

La creciente valoración social de la calidad del medio ambiente condiciona notablemente todas las políticas públicas, así como el comportamiento de los agentes privados a la hora de tomar las decisiones sobre la localización de sus actividades.

Antes la variable ambiental era una restricción que condicionaba las soluciones a adoptar, ahora se concibe más como un recurso que hay que preservar y utilizar racionalmente dentro del marco del desarrollo sostenible.

El transporte funciona como un mercado imperfecto, ya que en su funcionamiento en régimen de mercado se producen desajustes que impiden llegar a un punto económicamente óptimo, por lo que se hace necesaria su regulación por los Poderes Públicos.

El transporte tiene un peso muy considerable en el desarrollo sostenible por los efectos ambientales, sociales y económicos asociados. El crecimiento continuo de este sector en los últimos años y su previsible aumento futuro hacen que el reto de conseguir un transporte sostenible sea una prioridad estratégica a todos los niveles.

Existen dos grandes líneas de actuación en materia de transporte y medio ambiente:

- Por una parte, un conjunto de medidas preventivas y correctoras que deben aplicarse a lo largo del desarrollo de las infraestructuras. La incorporación de los criterios ambientales desde la fase de planificación permite priorizar las medidas de tipo preventivo, seleccionando las alternativas menos agresivas y valorando las inversiones teniendo en cuenta la necesidad de considerar los costes de las medidas ambientales, contrapartida lógica al valor añadido de protección del entorno que se obtiene con ellas y que no puede considerarse marginal.
- Por otra, un conjunto de programas directamente destinados a la realización de infraestructuras para la protección y mejora de nuestro patrimonio ambiental.

En este sentido, si el incremento de la capacidad de las infraestructuras era el objetivo casi exclusivo de políticas anteriores, sin duda justificado por la precariedad y el retraso histórico acumulado en nuestros sistemas de infraestructuras, la atención se va desplazando de forma creciente a racionalizar y optimizar su uso, especialmente en aquéllos ámbitos territoriales fuertemente urbanizados, donde los problemas ambientales derivados de los fenómenos de concentración espacial se plantean de forma más evidente.

## **2. Efectos ambientales de las infraestructuras**

Dentro de los impactos que provocan sobre el medio ambiente las infraestructuras se pueden destacar los siguientes:

Los impactos sobre la vida de las personas, el transporte influye sobre la salud especialmente en el entorno de las grandes ciudades y grandes áreas metropolitanas por los problemas de contaminación atmosférica, ruido, sedentarismo o accidentes que provoca.

Afecciones en la modificación del clima por la emisión de GEI, de los cuales el CO<sub>2</sub> es el que supone el mayor reto, tanto por su dimensión e importancia para el cambio climático como por la dificultad para reducir su emisión.

Deterioro de la calidad del aire, por el lanzamiento a la atmósfera de sustancias químicas como los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), los metales pesados como el plomo (Pb) y un conjunto de hidrocarburos gaseosos (COV compuestos orgánicos volátiles). Estas emisiones se han reducido en términos unitarios por la incorporación de catalizadores en los vehículos, sin embargo, el aumento del tráfico viario y el uso de vehículos de mayor cilindrada está incrementando las emisiones de algunos de estos contaminantes.

La ocupación espacial de las infraestructuras de transporte, en los años noventa se realizó una estimación que indicaba que las infraestructuras de transporte ocupaban en aquel momento de forma directa (suelo de dominio público) más del 1% y afectaban al potencial de uso de más del 5% del territorio total del Estado. Causan fragmentación del territorio y por tanto de los ecosistemas, especialmente las infraestructuras más “pesadas”, como las autovías o las líneas de ferrocarril de alta velocidad.

Impactos sobre la diversidad biológica, son consecuencia de todo el resto de efectos (ocupación creciente del suelo natural, contaminación del aire, del suelo, agua y acústica, etc.) afectando a las especies animales y vegetales con la pérdida de poblaciones, fragmentación de hábitats, y modificación y destrucción de los ecosistemas.

La degradación del suelo por el transporte, una parte importante de la biodiversidad se localiza en el suelo y es un elemento esencial del paisaje que proporciona materias primas, siendo al mismo tiempo un elemento fundamental de nuestro patrimonio cultural, al conservar parte de los restos de nuestro pasado. Además, es un recurso limitado y no renovable que se encuentra gravemente amenazado por el uso intensivo del suelo cada vez mayor. El suelo es esencial para el control del cambio climático ya que desempeña una importante función en el secuestro del carbono atmosférico a través de la materia orgánica presente en el mismo. Las infraestructuras de transporte provocan la impermeabilización de los suelos, erosión, inestabilidad de laderas, contaminación, acidificación y procesos de aceleración de la desertificación.



Consecuencias ambientales sobre los recursos hídricos, las aguas de escorrentía procedentes de las infraestructuras de transporte tienen, en general, elevados niveles de contaminación por los residuos procedentes de los vehículos, tratamientos para evitar el crecimiento de la vegetación, vertidos accidentales de mercancías transportadas (peligrosas y altamente contaminantes en algunos casos), que provocan la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas por infiltración. El transporte marítimo y fluvial también contamina las aguas superficiales tanto por el vertido deliberado como accidental de sustancias nocivas.

La contaminación acústica producida por el transporte se puede presentar en dos formas: ruido y vibraciones, afectando ambas a la salud de las personas (perturbación del aparato auditivo, afecciones al sistema nervioso, ruptura de la comunicación, problemas para conciliar el sueño, disminución de la concentración, estrés)

### **3. Gestión y mantenimiento sostenible de las infraestructuras**

Una gestión y mantenimiento sostenible de las infraestructuras debe contemplar la administración de los bienes que aparecen en nuestro entorno con dos objetivos:

- Administrar los recursos naturales como materias primas (bienes utilizables directamente o transformados en otros productos) cuyo uso mantenga o, mejor aún, incremente su valor.
- Disponer de estrategias de acción que contemplen las consecuencias del uso del producto y las implicaciones de los subproductos (residuos, contaminantes, paisajes degradados, etc.).

A nivel europeo destaca el Registro EMAS, que certifica a las empresas y organizaciones que tiene implantado un sistema de gestión ambiental que les permite evaluar, gestionar y mejorar sus impactos ambientales.

Dos elementos clave para una correcta gestión ambiental son la educación ambiental de la ciudadanía (induciendo al uso racional de los escasos recursos ambientales) y en menor medida la labor policial en normativa que apoye la gestión. Para ello se debe fomentar la disminución de residuos y su reciclaje cuando sea posible, promoviendo la conciencia de que en la naturaleza todo está relacionado y las acciones negativas o positivas tienen consecuencias sobre el medio ambiente.

La gestión medioambiental no sólo ha de referirse a la mejora de la calidad de la vida humana, sino también a la vida en el planeta (biodiversidad) y al mantenimiento de los recursos naturales, sin los cuales no se puede conseguir el primer objetivo.

### **4. Resiliencia de las infraestructuras de transporte frente a los fenómenos meteorológicos extremos y su adaptación al cambio climático durante su ciclo de vida: análisis y diseño de medidas de adaptación**

Después de que en 2006 el primer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) propusiera iniciar la evaluación de la vulnerabilidad y de las posibilidades de adaptación de las infraestructuras de transporte, en 2020 se ha aprobado el segundo PNACC 2021-2030, que constituye el instrumento básico de planificación para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España.

Sin perjuicio de las competencias de las diversas Administraciones Públicas, el PNACC 2021-2030 define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

El PNACC 2021-2030 define para la movilidad y el transporte los siguientes objetivos: revisar los sistemas de observación, análisis y predicción de la operatividad de las infraestructuras considerando el cambio climático; incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la planificación, construcción, explotación y conservación de nuevas infraestructuras de transporte; revisar los protocolos de prevención, mantenimiento y vigilancia de las infraestructuras de transporte considerando los riesgos derivados del cambio climático; y completar el desarrollo y la integración de los sistemas de alerta por riesgos meteorológicos en los medios de transporte.

En este contexto, el MITMS y el MITECO han realizado en 2018 un estudio para identificar que partes de la red estatal de infraestructuras de transporte terrestre pueden estar más afectadas por el cambio climático y requerir una atención preferente para su adaptación, cuyas conclusiones más destacables son: la atención a la vulnerabilidad de la red frente a eventos climáticos está bien priorizada con un escaso porcentaje de la misma en esa situación; se debe realizar una estimación de costes de la mejora de la resiliencia de las secciones de la red más críticas y vulnerables; durante el proyecto de la infraestructura se deben analizar alternativas para mejorar la resiliencia frente al cambio climático; y se deben revisar a corto plazo la normativa y recomendaciones para el diseño de obras de defensa y obras de tierra, puentes y viaductos, frente al caudal de avenidas y para prevenir la erosión en sus cimientos.

### **5. Huella de carbono de los proyectos en análisis de ciclo de vida. Principales medidas en infraestructuras para contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero**

La huella de carbono de los proyectos mide la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos durante su ciclo completo de vida (desde su gestación hasta su desmantelamiento final), para después convertir los resultados individuales de cada gas a equivalentes de CO<sub>2</sub>.

Las medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de las infraestructuras deben mejorar la eficiencia de todas las fases de su ciclo de vida: planificación, proyecto, construcción, conservación y explotación. Algunas medidas que pueden ser altamente efectivas en esta materia son: incentivar la disminución del uso del transporte privado, por ejemplo, con la creación de carriles BUS-VAO, o con el desarrollo de puntos de recarga eléctricos o de suministro de combustibles alternativos; optimizar las redes de los modos menos contaminantes, para favorecer la transferencia de tráfico desde la carretera hacia el ferrocarril o la bicicleta; o promover la mejora en la eficiencia energética de los vehículos.

# **MEC1T21. Sostenibilidad ambiental del transporte**

## **1. Sostenibilidad ambiental del transporte. Consumo energético y eficiencia energética**

La sostenibilidad se basa en aprovechar los recursos sin malgastarlos. Por tanto, el transporte sostenible es el que reduce el consumo de energía y apuesta por energías limpias y renovables, con vehículos que contaminan menos y optimizan los traslados.

Es fundamental un modelo de transporte sostenible porque el transporte consume cantidades crecientes de energía, hasta alcanzar más de 2.700 millones de toneladas equivalentes de petróleo en 2018, que representaron casi 1/3 del consumo final de energía en el mundo. De estos, más de un 90% fueron derivados de petróleo y significaron más del 60% del consumo mundial de derivados. A ello ha contribuido el aumento de la población mundial hasta los 7.700 millones de personas, con la expansión del comercio y la movilidad internacional, y con la migración de población hacia las grandes ciudades, que acogen más de la mitad de los habitantes del planeta, con un sistema ineficiente de transporte.

El transporte es el mayor consumidor de energía y uno de los mayores emisores de dióxido de carbono del mundo, este aumento de emisiones de gases contaminantes provocados por el transporte es cada vez mayor en las grandes urbes, donde los índices de contaminación atmosférica son ya cuestiones de salud pública. El objetivo a corto plazo más importante es que las ciudades cuenten con sistemas de transporte seguros, accesibles y sostenibles, reduciendo considerablemente la emisión de carbono. También es importante la presencia de zonas verdes y espacios libres de vehículos de motor.

Respecto a la eficiencia energética, puede definirse como la utilización de la misma cantidad de energía para proporcionar mayor cantidad de bienes o servicios. Nos permite disminuir la intensidad energética necesaria, que es la relación entre la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de Producto Interno Bruto, pero no son conceptos equivalentes, dado que este término depende de otras variables, como los niveles de precios, la actividad económica, la estructura productiva, etc. Y no debe confundirse con las intensidades energéticas que se usan para definir el consumo de energía por unidad de producto terminado (kWh/t acero producido, por ejemplo).

La eficiencia energética es generadora de mayor crecimiento en el mundo, y no se debe confundir con el ahorro de energía. Por ejemplo, apagar la luz es ahorrar energía, mientras que sustituir una lámpara incandescente por una lámpara LED, que utiliza menos energía para producir la misma cantidad de luz, es mejorar la eficiencia energética. En el caso particular del transporte, la eficiencia energética se mide a través de los consumos para mover una carga a una cierta distancia.

Un indicador alternativo de eficiencia energética es la medición de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en particular CO<sub>2</sub>, asumiéndose que una mejor eficiencia energética disminuirá las cantidades de GEI producidos.

La preocupación por la eficiencia energética proviene de la combinación de tres factores: el incremento de coste de los combustibles y su impacto en la cadena de suministro; la creciente preocupación por la seguridad energética; y la conciencia ambiental y el impacto del uso cada vez mayor de recursos no renovables con la consecuente emisión de GEI.

Para incrementar los niveles de eficiencia energética en el transporte se desarrollan acciones en: tecnología (vehículos más eficientes y combustibles alternativos); operaciones de transporte (intermodalidad y economías de escala); infraestructuras (mejores vías de comunicación); política (reducción de impuestos a vehículos más eficientes, imposición de estándares de eficiencia mínimos).

## **2. Emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero y otros contaminantes: papel del transporte en las causas del cambio climático y del deterioro de la calidad del aire**

Hasta el descubrimiento de las consecuencias de la emisión de los GEI sobre el cambio climático, el agotamiento de los combustibles fósiles era la principal preocupación en lo que se refiere al consumo de energía en general y del transporte en particular.

En la actualidad, las emisiones de GEI constituyen la principal preocupación porque producen el calentamiento global del planeta, al retener la energía térmica en la capa inferior de la atmósfera terrestre, con las consecuencias negativas que se derivan de este calentamiento. El principal de los GEI emitidos a la atmósfera por el ser humano es el dióxido de carbono, principalmente por la quema de combustibles fósiles utilizados para la producción de energía y en el transporte.

En España en 2019 se produjeron más de 310 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, con un aumento incesante de las procedentes del transporte debido al incremento de la demanda pese a las mejoras tecnológicas. Generalmente cuando se estiman las emisiones de GEI se consideran además del propio CO<sub>2</sub>, el metano y el óxido nitroso, con factores de equivalencia 21 y 310 respectivamente. En el caso del transporte prácticamente no se emiten GEI diferentes del dióxido de carbono, por ello puede establecerse una paridad entre CO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> equivalente.

En la aviación comercial, la acumulación de contaminantes derivados de su actividad, más cerca de las capas altas de la atmósfera, son más nocivas (3 veces más a la altitud de crucero de 10.000 m). Aunque, gracias a las mejoras en la eficacia del combustible, las emisiones de dióxido de carbono de la aviación crecen a un ritmo más lento que el tráfico aéreo.

El transporte también emite otros contaminantes que afectan a la calidad del aire, como monóxido de carbono, compuestos hidrocarburos sin quemar, partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre. La emisión de estos gases produce efecto local, por lo que tienen especial importancia y efectos negativos en el transporte urbano, ya que en este caso se emiten en entornos muy poblados con una fuerte incidencia sobre la salud de muchas personas.

### **3. Fuentes de energía alternativas y tecnologías innovadoras de tracción para una movilidad de bajas emisiones**

La Unión Europea tiene el objetivo de reforzar la competitividad y la seguridad energética mediante una utilización más eficiente de los recursos y de la energía. En el Libro Blanco de 2011 "Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible", ya se solicitó una reducción en la dependencia de los transportes respecto del petróleo, mediante la elaboración de una estrategia sostenible en materia de combustibles alternativos y el desarrollo de la infraestructura adecuada.

Los principales combustibles alternativos son la electricidad, el hidrógeno, los biocarburantes, los combustibles sintéticos y parafínicos, el gas natural licuado (GNL), gas natural comprimido (GNC) y el gas licuado del petróleo (GLP).

La electricidad y el hidrógeno son fuentes de energía particularmente atractivas para las aglomeraciones urbanas. Los biocarburantes, constituyen actualmente la clase más importante de combustibles alternativos, representando el 5% del consumo de combustible del transporte en la UE. Los combustibles sintéticos y parafínicos pueden producirse a partir de diferentes materias primas como la biomasa, el gas, el carbón o los residuos plásticos.

El GNL y el GNC son interesantes combustibles alternativos que permiten a los barcos cumplir los requisitos de limitación del contenido de azufre de los combustibles marinos en las zonas de control de las emisiones, lo que concierne a la mitad de los barcos que realizan transporte marítimo de corta distancia en Europa.

El GLP es un combustible alternativo derivado de la transformación del gas natural y del refinado del petróleo con una menor huella de carbono y mucho menos contaminante que los combustibles convencionales. El GLP puede utilizarse para el transporte por carretera, la navegación interior y en el transporte marítimo de corta distancia.

Los Estados miembros deben velar por que la infraestructura de abastecimiento o recarga de todos estos combustibles alternativos tengan una cobertura adecuada en función de sus zonas de uso. Es necesario evitar la fragmentación del mercado interior europeo que supondría la introducción descoordinada de los combustibles alternativos, por lo que los Estados miembros deben aportar la seguridad a largo plazo necesaria para las inversiones públicas y privadas en las tecnologías de vehículos y de combustibles, así como para la creación de la infraestructura correspondiente.

Las tecnologías de tracción que pueden equipar los vehículos utilizando estos combustibles alternativos pueden ser: híbridos eléctrico-gasolina, híbridos eléctrico-gas (GLP, GNL o GNC), híbridos eléctrico-diésel, híbridos enchufables gasolina o diésel, eléctricos puros, y vehículos con combustible de hidrógeno.

### **4. Transporte y políticas en materia de energía y clima: categorización y ejemplos**

El marco de actuación en materia de energía y clima contempla una serie de objetivos para 2030 en toda la UE: al menos un 55% de reducción de las emisiones de GEI (con respecto a 1990), al menos un 32% de cuota de energías renovables, y al menos un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Estos objetivos permitirán a la UE avanzar hacia una economía climáticamente neutra y cumplir sus compromisos con arreglo al Acuerdo de París. Para ello, la UE cuenta con un sistema de gobernanza transparente y dinámico para adoptar normas integradas de seguimiento y notificación, que incluyen consultas con los ciudadanos y las partes interesadas.

Los Estados miembros tienen la obligación de adoptar planes nacionales integrados de energía y clima para el período 2021-2030 y elaborar estrategias nacionales a largo plazo. Tener un planteamiento conjunto hasta 2030 contribuye a garantizar la seguridad jurídica para los inversores y a coordinar los esfuerzos de los países de la UE.

El marco ayuda a avanzar hacia una economía baja en carbono y a establecer un sistema energético que: garantice energía asequible para todos los consumidores, aumente la seguridad del suministro energético de la UE, reduzca nuestra dependencia de las importaciones de energía, y cree nuevas oportunidades de crecimiento y empleo.

En España, como medidas concretas en el transporte relacionadas con energía y clima, podemos señalar el fomento del cambio modal desde el transporte motorizado individual hacia modos más sostenibles como caminar, bicicleta y transporte colectivo; la renovación de flotas de transporte hacia vehículos con combustibles alternativos; y el uso racional de los medios de transporte con técnicas de conducción eficiente, gestión eficiente de las flotas, viajes compartidos en coche (car-pooling) y uso compartido de coches (car-sharing).

En España la EPE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), es un organismo adscrito al MITECO, a través de la Secretaría de Estado de Energía, que debe contribuir a cumplir los objetivos que tiene adquiridos nuestro país en materia de mejora de la eficiencia energética, energías renovables y otras tecnologías bajas en carbono. El IDAE gestiona el "Fondo Nacional de Eficiencia Energética" con el fin de aumentar la eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores de energía, y de forma que contribuyan a alcanzar el objetivo de ahorro energético nacional establecido por la Unión Europea

### **5. Marco normativo europeo y nacional sobre infraestructuras para combustibles alternativos**

La UE aprobó la Directiva 2014/94, con el fin de unificar la implantación de las infraestructuras necesarias para el suministro de combustibles alternativos en la UE, que ha sido derogada por el Reglamento 2023/1804.

La trasposición de la Directiva anterior, se hizo mediante el RD 639/2016, cuyo objeto es el establecimiento del marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, a fin de minimizar la dependencia de los transportes respecto del petróleo y mitigar el impacto medioambiental del transporte, especificando los requisitos mínimos para la creación de una infraestructura para los combustibles alternativos, incluyendo puntos de recarga para vehículos eléctricos y puntos de repostaje de gas natural y de hidrógeno.