

Tarifificación vial:

Aspectos clave y situación en diversos países

Diciembre 2012

Fundación CETMO

**“TARIFICACIÓN VIAL:
ASPECTOS CLAVE Y SITUACIÓN EN DIVERSOS PAÍSES”
es un estudio elaborado por Fundación CETMO.**

Se permite el uso de este documento, o de partes del mismo, citando en todo caso “Fundación CETMO” como origen de la información.

DIRECCIÓN:

Santiago Ferrer Mur, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EQUIPO TÉCNICO:

Genís García-Alzorriz, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Isabel López Amador, Secretaria

Fundación CETMO

Av. Josep Tarradellas 40 - entresuelo, 08029 Barcelona

Tel. 93 430 52 35 - Fax 93 419 92 37

Info@fundacioncetmo.org - www.fundacioncetmo.org

PATRONATO de la Fundación CETMO:

FETEIA, Ministerio de Fomento, Generalitat de Catalunya (DTES), Administración Tributaria en Barcelona, ANAVE, Autoridad Portuaria de Barcelona, Puertos del Estado, Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona, CETM y FENEBUS.

Tarificación vial:

aspectos clave y situación en diversos países

0. Introducción	0
1. Los aspectos relevantes de la tarificación vial	1
A El diseño del esquema tarifario	2
A1. Bases de la tarificación vial	
A2. Ámbito vial de tarificación	
A3. Cuantía de la tarifa	
A4. El soporte jurídico de la tarificación	
B La ejecución técnica de la tarificación vial	10
B1. La recaudación	
a) Recaudación sin tecnología en el vehículo	
b) Sistemas de comunicaciones de corto alcance (microondas)	
c) Sistemas de posicionamiento	
d) Sistemas de video-reconocimiento de matrículas	
e) Evolución tecnológica	
B2. Las instalaciones ya existentes	
B3. Los usuarios ocasionales	
B4. Los costes de operación y mantenimiento	
B5. Los plazos de implantación	
C La aceptación de la tarificación vial	23
C1. Sistema transparente, veraz y comprensible	
C2. “Neutralidad recaudatoria” y uso de los ingresos	
C3. Control del riesgo de cobro	
C4. Seguridad y privacidad	
C5. Gestión de la recaudación	
2. Diferentes esquemas de tarificación vial	33
2.1. Visión general de los tipos de tarificación vial	34
2.2. Descripción del esquema de tarificación vial en diversos países	39
• Tarifa plana por derecho de uso: Bulgaria, Rumania, Hungría	
• Países anglosajones: Reino Unido, Nueva Zelanda, Australia	
• Tarificación “ <i>free flow</i> ” DSRC: Eslovenia, Austria, Rep. Checa, Portugal, Polonia	
• Tarificación por distancia GPS: Suiza, Alemania, República Eslovaca, Francia	
• De “ <i>Eurovignette</i> ” a GPS: Bélgica, Países Bajos, Dinamarca, Suecia	
• Peajes concesionales: Noruega, Irlanda	

0. Introducción

En anteriores documentos de análisis estratégico hemos reiterado que la capacidad de supervivencia y las posibilidades de desarrollo del transporte están condicionadas por la robustez del sector para adaptarse a los cambios del entorno, por su capacidad para introducir modificaciones en el mismo y por la forma en que el sector y todos los actores corresponsables despliegan sus recursos y capacidades.

En la actual coyuntura socio-económica, parece especialmente oportuno reflexionar sobre los temas que condicionarán el desarrollo futuro del transporte por carretera. Uno de los temas largamente debatido en los últimos tiempos es la tarificación vial, en sus diversas manifestaciones: euroviñeta, pago por uso, etc.

Para buscar alternativas estratégicas, primero es imprescindible conocer la información relevante. Recientemente, coincidiendo con la crisis, se han publicado análisis parciales sobre el tema, a menudo contradictorios, y han tenido lugar foros específicos sobre diversos aspectos relativos a la tarificación vial y sobre las estrategias puestas en marcha en algunos países.

A la vista de los diversos análisis y estudios existentes, en el presente documento hemos recopilado y sintetizado, con un objetivo fundamentalmente divulgativo-formativo, los aspectos que caracterizan el “estado de la cuestión”, con objeto de aportar una información estructurada, sistemática y coherente, para contribuir al debate de ideas y a la mejora continua del transporte.

Por una parte, se presenta lo que podría llamarse “el ABC” de la tarificación vial. Son los aspectos relevantes del tema:

- el diseño del esquema tarifario (sus fundamentos, el ámbito, la cuantía de la tarifa y el soporte jurídico),
- la ejecución técnica de la tarificación vial (la tecnología para recaudar, la incidencia de la evolución tecnológica, la de las instalaciones ya existentes, la de los usuarios ocasionales, la de los costes de operación y mantenimiento y la de los plazos de implantación) y
- la aceptación de la tarificación (se analiza la importancia de un sistema transparente, veraz y comprensible, la de la “neutralidad recaudatoria” y uso de los ingresos, el control del riesgo de cobro, la seguridad y privacidad y la gestión de la recaudación).

En segundo lugar, se presenta un análisis sistemático de los diferentes esquemas de tarificación vial: se caracterizan los parámetros socio económicos y de competitividad de los países analizados, la red tarifada, el funcionamiento del sistema tarifario implantado, el reparto de responsabilidades, el tipo de dispositivos embarcados (OBU) y las tarifas aplicadas.

En el texto se usan diferentes colores: **color azul** para introducir telegráficamente (a modo de subapartados) los aspectos que se desarrollarán en los siguientes párrafos (en negro). Se usan **notas a pie de página** para aclaraciones adicionales o para indicar las fuentes. En general, se incluye el enlace directo a la URL de la fuente (**color azul subrayado**).

1. Los aspectos relevantes de la tarificación vial

Un elemento clave de gestión de la demanda de transporte es la distribución del espacio vial, que es un recurso finito: la ausencia de regulación puede conducir a la sobreexplotación, que aparece en forma de congestión. La congestión se produce en cada viaje adicional que obliga a los vehículos que ya están en la vía a reducir su velocidad. La reserva de espacio vial para vehículos de transporte público o vehículos privados de alta ocupación son dos maneras de asignar espacio vial. Otra forma es restringir el acceso a ciertas zonas de la ciudad o a determinadas vías en horas o días concretos, pero este tipo de medidas no consideran el diferente valor de los viajes.

Como las soluciones de oferta por sí solas no son suficientes para afrontar las crecientes demandas de capacidad y nivel de servicio vial, el uso de los incentivos de precios puede ayudar al uso más racional de la capacidad disponible. Se considera que, como el precio afecta a todas las etapas de la toma de decisiones (la decisión de viajar, la elección del destino, la elección de modo, la elección del momento del viaje y la elección de la ruta), los planes eficaces de fijación de precios por uso pueden cambiar los patrones de viaje por carretera mediante la exposición a los usuarios al coste marginal social de sus decisiones de viaje.

Según la teoría económica y las matemáticas de la tarificación vial, la cuantía del gravamen debe ser igual al valor monetario del tiempo de viaje adicional impuesto por cada conductor a los otros conductores. Este es el principio del "coste marginal" y se amplía a "coste marginal social" si, además del tiempo, se consideran otros costes para fijar el gravamen (por ejemplo la contaminación). La otra motivación para introducir la tarificación vial es proporcionar recursos financieros para programas de inversión en infraestructura, con objeto de dedicar los ingresos a mejorar el transporte en general.

La expresión "**tarificación por uso**" se utiliza como "paraguas" para describir una amplia gama de formas de poner precio al uso de la red vial y de otras infraestructuras y servicios (son ejemplos las tarifas de estacionamiento y las tasas para los vehículos por usar ciertas carreteras, puentes o túneles). La tarificación vial (**'Road user charging'**, RUC) ha sido ampliamente defendida por los economistas, argumentando que es socialmente ventajosa, y se considera un método eficiente y equitativo para pagar por el uso de la carretera y para financiar proyectos de infraestructura vial. Incluye una serie de medidas recaudatorias para:

- financiar nuevas infraestructuras o mantener las existentes,
- lograr objetivos de gestión del tráfico (por ejemplo, reducir la congestión),
- minimizar los impactos ambientales del transporte, e
- internalizar los costes externos del tráfico (por ejemplo, los causados por la contaminación y el ruido).

La necesidad de luchar contra la congestión y el deseo de encontrar nuevas fuentes de ingresos para las inversiones en transporte han estimulado el interés en los planes de tarificación. Las ventajas teóricas de las tarifas por uso en carretera han sido muy discutidas en la literatura económica, pero la experiencia práctica es más reciente y escasa. Las investigaciones y análisis de diversas experiencias en las últimas décadas ofrecen un apoyo considerable para extrapolar y traducir los principios teóricos en políticas prácticas. De ellas se desprende que el éxito en la implantación de un esquema de tarificación reside en trabajar en todos **los aspectos relevantes**, en particular ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ [Critical success factors for implementing road charging systems](#), Bernhard Oehry, Joint Transport Research Centre Round Table 4-5 February 2010.

- A) El **diseño de un esquema tarifario eficaz**, donde es decisiva la percepción del objetivo perseguido (¿qué es objeto de tarificación?), la determinación del área de aplicación (¿dónde?) y el tipo de viajes, la fijación de la cuantía oportuna (y del soporte legal para sus posibles “adecuaciones” posteriores) y (una de las decisiones fundamentales) la naturaleza jurídica del gravamen (impuesto o tasa por uso).
- B) La **correcta ejecución técnica** es una condición previa, incluyendo la elección de la tecnología (¿cómo?) y su relación con la utilizada por las concesiones de peaje existentes (y sinergias con aplicaciones presentes en el mercado), el tratamiento de los usuarios ocasionales y un plazo y costes de implantación, operación y mantenimiento aceptables.
- C) La **aceptación pública** es, en realidad, el aspecto más importante e incluye la planificación previa y la gestión de la percepción pública (es condición previa para la aceptación que el público la perciba como la respuesta más adecuada a una necesidad y que su diseño sea coherente con otras actuaciones de gestión de la movilidad), el momento de la implantación, la imagen de marca (etiqueta) que se le asocie (ambiental, fiscal, etc.), la “neutralidad recaudatoria” y el uso de los ingresos, un esquema transparente, veraz y comprensible, la exigencia de cumplimiento y persecución del fraude (control del riesgo de cobro), el tratamiento de la seguridad y la privacidad y la gestión de la recaudación.

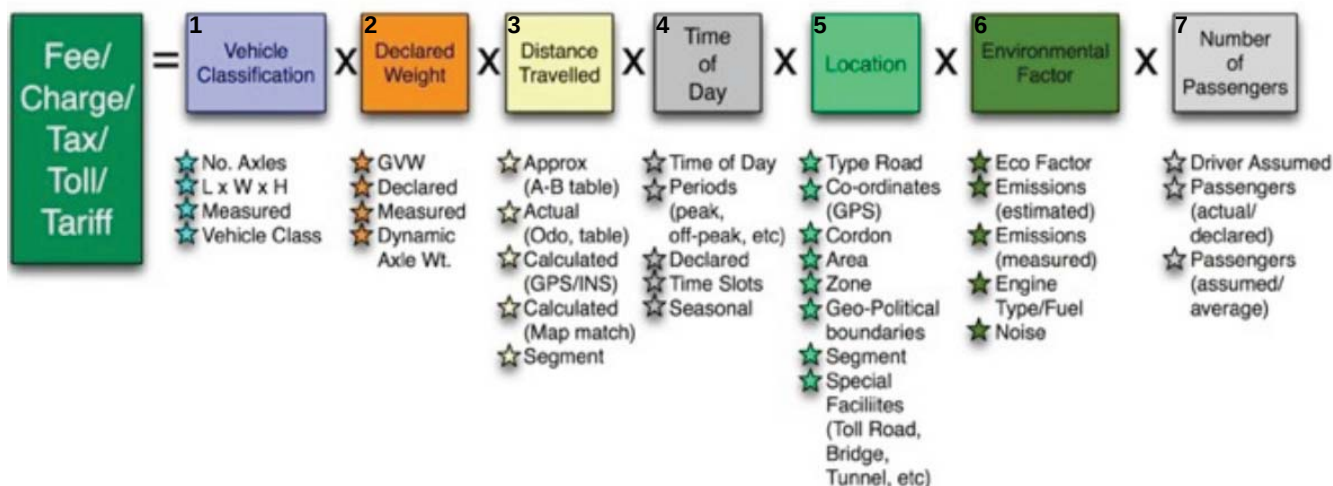
A) El diseño del esquema tarifario

A1) Bases de la tarificación vial

La tarificación de infraestructuras en el ámbito interurbano permite 3 tipos de enfoque:

- **Financiación específica de infraestructuras.**
El peaje ha sido históricamente un mecanismo para financiar la provisión de infraestructuras en numerosos países: Francia, Italia, Portugal, España y, más recientemente, Grecia, Croacia, Irlanda y Eslovenia. La fórmula adoptada para el establecimiento del peaje ha sido normalmente la de la “concesión” a una empresa para diseñar, construir, financiar y operar (DBFO) la infraestructura por un período de tiempo determinado.
- **Tarifa plana por derecho de uso.**
Algunos países (Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Dinamarca y Suecia) aplican una tasa fija por tiempo para vehículos pesados según la antigua Directiva “Eurovignette” 62/1999. La tarificación por el “derecho de uso de la infraestructura durante un periodo” (viñeta) también se aplica a vehículos ligeros (Eslovenia, Hungría, Rumania Bulgaria, etc.).
- **Pago por uso y costes externos generados.**
Se trata de un enfoque más amplio para cobrar proporcionalmente a los costes de capital y mantenimiento y al coste de las externalidades provocadas. La fijación de la tarifa se puede fundamentar en:
 1. El tipo de vehículo (clasificación, dimensiones, número de ejes, etc.).
 2. La carga (peso bruto, peso por eje, etc.).
 3. La distancia recorrida (base para calcular el peaje en autopistas de España, Francia, Italia, etc., o las tasas por uso en Alemania, Suiza, Nueva Zelanda, etc., con diferentes formas de aplicación, desde la manual de Nueva Zelanda hasta la más automatizada que aplican Suiza, Alemania y Eslovaquia a los camiones).
 4. La fecha (según distancia recorrida, día y periodo horario, pero no dependiente de la congestión: autopistas radiales de Madrid, etc.).
 5. La ubicación (‘Time-Distance-Location’, ‘Mass-Distance-Location’, con distinta tasa según se trate de un puente o túnel singular, autopista, autovía o carretera convencional...).

6. El entorno: la clasificación ambiental del vehículo, la congestión existente, etc. La tarificación puede ser de carácter estático o fijo (incluso con importes distintos según la franja horaria), lo cual permite a los usuarios prever los costes del desplazamiento, pero también puede ser de tipo dinámico o variable (*'dynamic pricing'*), en función de la demanda o la congestión (esto requiere informar bien al usuario, lo cual también implica costes por paneles de mensaje variable, etc.).
7. El aprovechamiento de la capacidad: número de ocupantes, etc.



Conviene subrayar que los objetivos del peaje y los de la tarificación por el uso de una vía (*'road user charging'*) son muy diferentes. El objetivo de los concesionarios de las vías de peaje es recuperar costes y obtener rentabilidad de la inversión mediante el establecimiento de una cuota cuya cuantía permita la rentabilidad y, a la vez, haga que la vía de peaje aún resulte atractiva frente a las vías alternativas. Análogamente, los objetivos básicos de tarificar para generar ingresos y los de tarificar con fines de gestión de la demanda difieren de varias maneras, como se muestra en la tabla siguiente ⁽²⁾.

Tarificar con fines de generación de ingresos	Tarificar con fines de gestión de la demanda
- o se pretende generar fondos, - o tasas establecidas para maximizar los ingresos o recuperar los costes específicos, - o a menudo los ingresos se destinan a proyectos de infraestructura vial (construcción y mantenimiento) y - o no se desea desvío de tráfico a rutas y modos alternativos, ya que reduce la recaudación.	- o se desea reducir el período punta de tráfico, - o se utiliza como estrategia de gestión de la demanda de viajes, - o los ingresos no se dedican a proyectos de infraestructura vial, - o requiere tarifas variables (por ejemplo, mayores durante los períodos de mayor congestión) y - o busca desplazar viajes hacia otros modos y los tiempos considerados más convenientes.

El objetivo de la tarificación como estrategia de gestión de la demanda es fijar una tarifa que disuada un cierto número de usuarios para que no utilicen la vía en un momento determinado del día, para aliviar la congestión y reducir impactos negativos (ambientales o de otro tipo). Algunas aplicaciones prácticas son la tasa por congestión (una tasa variable, según volúmenes de tráfico u hora del día, que se aplica a un área o a vías específicas para gestionar la demanda en zonas urbanas) y la tasa zonal (tasa fija para la gestión de los viajes en una zona urbana específica, generalmente aplicada a todo tipo de vehículos que pretenden el acceso a un distrito central de negocios).

Si la estrategia de utilizar el "precio" como un medio para influir en el comportamiento de la demanda dentro de unos límites predeterminados incluye los modos de transporte

⁽²⁾ [Road Pricing - Congestion Pricing, Value Pricing, Toll Roads and HOT Lanes](#), TDM Encyclopedia, 2012.

alternativos, el resultado no equivale a reducir el nivel de acceso a la red vial o a reducir la circulación de personas o de mercancías. La introducción del gravamen trata de concienciar a cada conductor sobre el coste que impone a los otros conductores y le incita a hacer su propio juicio sobre el valor de su viaje. Pero, en realidad, la eficacia de las políticas de tarificación es consecuencia tanto de las respuestas reales de comportamiento de los viajeros como del destino que se da a la recaudación.

A nivel macro, la tarificación por uso puede resultar neutra si implica reorganización de figuras impositivas actuales (equivaldría a pagar de una manera diferente), aunque a un nivel micro sí que se altera el reparto de costes: contribuirá menos quien use menos y aportará más ingresos quien use más (el transporte por carretera incrementará sus costes y su situación de agravio modal).

La tarificación vial requiere optar claramente entre objetivos contrapuestos. Utilizar tasas para financiar el mantenimiento y mejora de las infraestructuras y para fomentar (con sus modulaciones) un uso más racional de las mismas, constituye una modalidad de ingresos de la Administración que puede permitir reforzar el sistema de transporte, si los fondos recaudados pueden ser consignados para la finalidad declarada, lo que permite liberar recursos para otras finalidades. En tal caso, interesa la máxima recaudación posible (el mayor ámbito de aplicación) y transparencia en la aplicación de los fondos obtenidos. En cambio, un objetivo antagónico puede ser racionalizar el uso de un bien público (desincentivar la utilización de las vías). Como método moderador, el éxito de la tarificación implica mínima recaudación, por reducción de usos innecesarios.

Análogamente, aplicar tasas sólo a los vehículos pesados (excluyendo los ligeros) puede forzar cierta reducción del transporte en camión (por reorganización sectorial o mejora de aprovechamiento de la capacidad de carga) sin reducción paralela de los efectos externos atribuidos al camión: como orden de magnitud, eliminar X vehículos pesados (VP) de una carretera permitiría aumentar la capacidad equivalente de vehículos ligeros entre 2 y 6 veces el valor de X (según se trate de terreno llano u ondulado) y, aceptando que el valor medio de las emisiones en los turismos actuales es de 167 g CO₂-eq/Km. ⁽³⁾, considerando un factor de carga medio de 7,2 a 7,3 t/VP ⁽⁴⁾ y que en 2007 en España se emitieron 138 g CO₂-eq/t-Km. ⁽⁵⁾, se obtiene una emisión media por VP de 1.000 g CO₂-eq/Km. (es decir, como orden de magnitud medio, cada VP emite el CO₂ equivalente a 6 vehículos ligeros).

Según esto, las políticas dirigidas a reducir camiones en las carreteras no están principalmente basadas en justificaciones ambientales. Por el contrario, los análisis de los efectos de la tarificación por uso de infraestructuras muestran que ésta debe aplicarse no sólo a los vehículos pesados por carretera, sino también a todos los vehículos y a todos los modos de transporte, considerando la tarifa implícita que aporten los distintos modos de transporte a través de fiscalidad específica, tasas por uso de infraestructuras y subvenciones ⁽⁶⁾.

⁽³⁾ Resultado obtenido, a partir las emisiones que producen cada uno de los modelos que hay en el mercado británico, por [The Green Guide to Car CO₂ Emissions](#), una herramienta de investigación sobre la vida del motor cuyo objetivo es proporcionar información libre e imparcial sobre el automovilismo en el Reino Unido.

⁽⁴⁾ Encuesta Permanente del Transporte de Mercancías por Carretera, 2008.

⁽⁵⁾ [La reducción de los costes externos en el transporte terrestre de mercancías](#), TRANSYT (Centro multidisciplinar de investigación que integra a profesores e investigadores de varios departamentos de la UPM, especialistas en Planificación y Economía del Transporte), 2010. Para calcular este dato parten de la premisa que el combustible mayoritariamente empleado es el gasóleo y multiplican la cantidad de combustible usada por vehículos por la intensidad del gasóleo (69,23 toneladas de CO₂ equivalente por cada terajulio de combustible empleado).

⁽⁶⁾ [Balance económico: fiscal, social y medioambiental del sector transporte de mercancías en España](#), Pedro José Pérez-Martínez, José Manuel Vassallo y Pablo Vilafañe, elaborado por Transyt para la Cátedra Amelio Ochoa, 2008.

A2) Ámbito vial de tarificación

Si se trata de redes interurbanas, el ámbito de aplicación de la tarificación por uso puede referirse a:

- a) Uno o varios carriles de la vía, los cuales se someten a pago (por ejemplo, carriles rápidos reservados del tipo '*high occupancy toll*', HOV, VAO...), siendo gratuito el resto de la infraestructura (pagan sólo aquellos que quieren una mayor rapidez de desplazamiento, o confort, o seguridad, y constituye una estrategia de regulación de la demanda y la reducción de las consecuencias negativas de la congestión, sobre todo si se combina con reversibilidad de carriles, tarificación según demanda, etc.).
- b) La totalidad de una carretera (son las tradicionales carreteras de peaje en todas sus variedades de tarificación fija o variable en el tiempo).
- c) Todas las vías o carreteras de un área concreta (utilizada en sistemas de acceso a zonas urbanas, con Londres, Estocolmo o Singapur como ejemplos notables, y en algún corredor, como la experiencia piloto desarrollada en Alsacia con el fin de evitar la migración de tráfico desde vías de pago alemanas a vías francesas gratuitas).
- d) La totalidad de una red, a escala regional o nacional (implantada en varios países europeos). La longitud de la red sujeta a tarificación es de 12.500 Km. en Alemania, 2.080 Km. en Austria y en Francia será de 15.000 Km. En España existen en la actualidad 3.378 Km. de carreteras de peaje en la red estatal, sobre un total de 10.759 Km. de vías de alta capacidad.

En redes urbanas son de aplicación los sistemas de tipo cordón, zonal o puntual. En ambos casos, tanto interurbanos como urbanos, habrá que decidir si la tasa se aplica sólo sobre determinados vehículos (por ejemplo camiones de más de 3,5 o 12 t) o sobre todos ellos y si se utilizan tasas variables en el tiempo o dependientes de la contaminación emitida por el vehículo, o de la congestión existente en cada momento.

Las variaciones sobre esos modelos básicos son muchas y en algunos casos fuertemente imaginativas: por ejemplo asignación de "créditos" a los usuarios en forma de Km. mensuales ponderados según franja horaria y tarificación variable, utilización de tasas vinculadas a programas de asentamiento urbano (fomento de la utilización de vías no congestionadas mediante asignación de una cantidad de Km. por periodo, dentro del cual el usuario puede optar por vías de peaje o libres con diferente consumo de la cantidad preasignada), etc.

Por ejemplo, [Spitscoren](#) (equivalente a "lucrase en horas punta") es un proyecto piloto impulsado desde hace tres años por el puerto de Rotterdam para reducir la congestión (que considera que ha obstaculizado su competitividad con otros puertos), consistente en pagar a los conductores seleccionados por no conducir en el corredor de acceso (A15 y paralelas) en las horas punta, para reducir la congestión. Una aplicación en el teléfono ofrece opciones personalizadas de viaje alternativas, un servicio para facilitar el uso compartido del coche y facilita el teletrabajo.

Ha permitido reducir un 8% el tráfico (unos 750 vehículos menos en hora punta, en promedio), está previsto que finalice a mediados de 2012 y su éxito ha animado otro proyecto ([Spitsvrij](#)): hasta final de diciembre de 2012, se retribuirá (lo contrario de la tasa por congestión) a determinados conductores en un área de la región de Utrecht por no viajar en horas punta o hacerlo en transporte público, moto, bicicleta o a pie, como solución para la gestión de la congestión en la zona, con gran énfasis en la provisión de información inteligente y personalizada sobre el viaje (incluyendo las opciones y condiciones de tráfico). En ambos casos se encarga del desarrollo y la implementación [BNV Mobility](#), una filial de la operadora portuguesa de autopistas [Brisa](#).

En la decisión sobre el ámbito intervienen varios criterios. Uno de los más importantes es el **tecnológico**, relativo a los medios a utilizar para hacer efectivo el cobro de la tasa, el coste de las instalaciones a disponer, los sistemas de represión del fraude, elusión o impago, etc. Dado que las políticas de tarificación se hacen más complejas, las relaciones entre las políticas subyacentes y la tecnología resultan más críticas: recaudar dinero en efectivo en una plaza de peaje parece bastante simple (pago en efectivo, barreras para evitar elusión del pago, etc.), pero con el 'free flow' ⁽⁷⁾ aumenta la complejidad (tarificación sin restricciones en carreteras abiertas, pago diferido, necesidad de métodos probatorios mediante imágenes y procesos altamente eficaces y fiables, etc.).

Otros criterios de decisión son de tipo geográfico, socioeconómico o derivados de las características de las carreteras afectadas, ya sean vías de alta capacidad o no. Finalmente, la coordinación y colaboración entre **diferentes organismos competentes en un territorio** y con los de territorios contiguos, es otro aspecto a considerar:

- Las discontinuidades entre las carreteras que son de peaje y otras vías libres limitan la capacidad de la autoridad de transporte regional para equilibrar la demanda entre vías principales y modos de transporte alternativos con el fin de reflejar las diferencias en la capacidad, los potenciales impactos ambientales adversos y el coste de las operaciones ⁽⁸⁾.
- El desarrollo de los planes óptimos para cada uno de los riesgos a nivel local, en ausencia de un marco nacional o regional, implica la creación de un mosaico de leyes y reglamentos, especialmente respecto a la ejecución y el cumplimiento.
- Los sistemas y procedimientos subyacentes que permiten la tarificación y su control son cada vez más complejos y pueden reducir la comprensión de los usuarios de las carreteras y aumentar el riesgo de generar violaciones no intencionadas.

En España, la existencia de redes interurbanas (incluso de vías de alta capacidad) de titularidad autonómica, haría conveniente un consenso lo mas amplio posible sobre tarificación por uso entre las distintas Administraciones, aunque no sea estrictamente necesario.

A3) Cuantía de la tarifa

El diseño y la formulación de objetivos es, idealmente, un proceso interactivo, donde la participación de los políticos no ayuda: es posible que algunos de los objetivos o (más probablemente) algunas restricciones de diseño hayan sido olvidadas desde el principio.

⁽⁷⁾ Aunque la expresión 'free flow' a menudo se asocia directamente al sistema de cobro electrónico de peaje sin barreras mediante pódicos DSRC, engloba también otras soluciones tecnológicas que permiten el cobro de peaje sin barreras (GPRS, 'videotolling', etc.).

En general, se habla de 'electronic toll collection' (ETC) para aludir a los más recientes y complejos métodos para la recaudación de los peajes sin necesidad de detenerse ni ninguna acción del conductor (en permanente evolución desde hace más de 20 años), que permiten cobrar electrónicamente un peaje a un cliente con una cuenta bancaria asociada previamente, pueden implementarse a través de diversas tecnologías (etiquetas de barras, tarjetas de proximidad, radiofrecuencia, video reconocimiento de matrícula, GPS, etc.) y constan de 4 subsistemas: clasificación de vehículos, 'enforcement', identificación automática y transacciones ('back office' que incluye atención al cliente, etc.).

⁽⁸⁾ Por ejemplo, cuando en 2004 Austria implantó el nuevo sistema de cobro electrónico de peajes basados en la distancia, la tarifa media de peaje en la autopista austriaca A2 pasó de 0,1 €/veh-Km. (en 2003) a 0,22 (en promedio, considerando ingresos por peaje / volumen de camiones +3,5t). Una consecuencia fue la redistribución de tráfico internacional de camiones y una desviación considerable hacia la nacional, casi paralela, N86 en Hungría (sin peaje). Utilizando los datos reales de tráfico observados en la A2 resultó una elasticidad del peaje para el tráfico internacional de camiones entre -0,225 y -0,403, en armonía con los valores que se encuentran en publicaciones internacionales relevantes

La **elasticidad demanda-precio** es un indicador que visualiza en qué medida se ve afectada la demanda por las variaciones en el precio. Como "**variación de la demanda = Elasticidad x % variación del precio**", una elasticidad precio -0,225 significa que un aumento del 10% del precio se traduce en una reducción de 2,25% en la demanda. Más información en [Toll Elasticity of Foreign Trucks. Using Hungarian Roads](#), András Timár, PIARC TC A3 Seminar – Budapest, May 2009.

Pero esto no cambia la premisa básica de que, si bien la formulación de objetivos y restricciones es un trabajo para políticos, el diseño de los detalles del sistema (dónde y cuánto) es un trabajo técnico. Por esto es tan importante que las metas se expresen claramente desde el principio, así como contar con tiempo suficiente y el acceso a un modelo de transporte razonablemente bueno. Un sistema mal diseñado, no sólo puede ser "sub-óptimo": probablemente cause más problemas que antes.

El nivel tarifario adecuado es una decisión política y no el resultado de consideraciones teóricas. Debe afectar bastante y ser lo suficientemente aceptable para que la gente reaccione pero no se oponga significativamente. La teoría ofrece varios métodos para abordar el problema. Nos podemos centrar, por ejemplo, en el valor del tiempo, con el fin de ver cuál puede ser el equivalente monetario de un cuarto de hora perdido en la congestión, o en los costes marginales que la congestión ocasiona a la sociedad. En la práctica, estas consideraciones pueden dar alguna indicación del nivel tarifario pero, en última instancia, la tarifa es una decisión política, más orientada a obtener la aceptación que a conseguir un resultado óptimo de la gestión del tráfico.

En la actualidad, el importe de los peajes convencionales en autopistas en concesión en Europa oscila entre 0,15 y 0,25 €/Km., según el tipo de vehículo y de vía. El importe de la tasa para camiones ronda los 0,12 €/Km., en el caso de redes interurbanas de autovías, y su determinación ha de atenerse a lo establecido la Directiva "Euroviñeta", que permite incluir costes de mantenimiento y de reposición de la infraestructura así como costes de contaminación (0,03-0,04 €/Km.), con posible incremento para tener en cuenta la congestión, y debe ser supervisada por la Comisión Europea.

Las tasas en Alemania se sitúan en un rango que varía en función de la clasificación del vehículo (sólo pesados >12 t, que se ampliará a >3,5 t) desde 0,141 €/Km. para la clase A hasta 0,287 €/Km. para la clase D. La tarifa depende de la clasificación contaminante del vehículo, su número de ejes y la franja horaria (punta o valle). En Francia será de 0,12 €/Km. para vehículos de más de 3,5 t.

En los estudios realizados para el caso de España se han considerado importes algo menores. Así, el del Colegio de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos hace la hipótesis de 0,10 €/Km. El Centro de Investigación del Transporte de la UPM (Transyt) utiliza una tarifa entre 0,08 y 0,12 €/Km. Como el coste medio de mercado para transporte internacional y una carga transportada de 15 t varía normalmente entre 0,95 €/Km. y 1,1 €/Km., la repercusión de este nivel tarifario en el coste del transporte se estima que sería del orden del 10%.

A4) El soporte jurídico de la tarificación

Históricamente, el enfoque común de la provisión de fondos para carreteras ha sido el de impuestos generales en lugar de tarifas diferenciadas por uso. Sin embargo, la condición jurídica del pago por uso puede ser la de una tasa o impuesto, que es un gravamen público exigido sin condiciones, o la de un precio público, que es un cuota y un precio por el consumo de determinado servicio. La decisión de considerarlo como un impuesto o como un precio público (por tanto, sujeto a IVA) supone notables implicaciones de tipo económico y administrativo. La LKW-Maut alemana, como en Suiza, es un gravamen del sector público (no sujeta al IVA, aunque, si una empresa de transporte factura a sus clientes el coste de la tasa, el importe facturado sí estará sujeto al IVA), mientras que Austria ilustra la opción de precio público.

Los impuestos son simplemente instrumentos para financiar los presupuestos públicos. Un impuesto se define generalmente como un gravamen que no reconoce el derecho a un determinado servicio. Sólo una autoridad tiene la soberanía fiscal para recaudarlo. Las operaciones diarias pueden ser externalizadas, pero el control y la gobernabilidad deben permanecer en el sector público. Se aplican normas y procedimientos estrictos.

Las tarifas por uso establecidas como impuestos también se basan en una auto-declaración de uso de las carreteras y el equipo técnico sólo se considera una herramienta para ayudar a la declaración. La verificación del cumplimiento y la persecución son jurídicamente más fáciles de implementar, ya que pueden llevarlas a cabo funcionarios con las competencias necesarias, por ejemplo, para detener un vehículo o para acceder a la base de datos de matrículas.

En contraste, un precio público se define generalmente como un gravamen que está directamente relacionado con el uso de un servicio. Puede recaudarlo tanto una autoridad pública como una organización privada. La libertad en el diseño del sistema es mayor, ya que el entorno está menos regulado. Por ejemplo, es aceptable que, mediante la tecnología ubicada en la carretera, se determine el uso de la vía sin una declaración de usuario. Pero la verificación del cumplimiento y la ejecución es más delicada: una empresa privada no puede enjuiciar a ciudadanos como una administración pública. Son necesarias medidas jurídicas especiales o de organización para establecer un régimen de cumplimiento estricto.

Las condiciones legales enmarcan el diseño del esquema tarifario y, por tanto, han de ser conocidas desde el principio. Tanto las definiciones precisas de qué se considera una prueba aceptable a efectos de tarificación, si el medio de identificación será único, los requisitos del método de prueba, las posibilidades de apelación... como la naturaleza jurídica del gravamen tienen importantes repercusiones sobre la ejecución técnica. Por ejemplo, en la fase de contratación pública para implantar la tasa de congestión en Estocolmo la situación jurídica de la tasa pasó de gravamen medioambiental municipal a impuesto estatal (puesto que el análisis legal concluyó que era ilegal que la ciudad cobrara a los vehículos en circulación por las carreteras ya existentes), lo que obligó al cambio de responsabilidades y otros muchos efectos, que comportaron un gran aumento del coste.

La condición jurídica de impuesto o de precio público podría parecer un tema menor, pero en la práctica es de vital importancia para establecer el soporte legal y evitar retrasos y sobrecostes. La situación jurídica afecta profundamente muchos aspectos de los esquemas de tarificación, desde el derecho a cobrar, la necesidad de su plena equiparación, el significado legal de "declaración" del usuario, los poderes de cumplimiento y *'enforcement'*, los procesos judiciales aplicables para recurrir... hasta la aplicación del IVA.

El diseño del esquema también ha de prever que, incluso con una planificación cuidadosa, sean necesarios reajustes (de puesta en marcha o de adaptación a la evolución del entorno) y adoptar las previsiones políticas y jurídicas para permitir modificaciones posteriores con un mínimo de retraso y sin complicaciones. Políticamente, esto será más fácil si los objetivos están claramente formulados (será más fácil ver si se cumplen o no). El aspecto jurídico puede ser más difícil de resolver. Por ejemplo, en Suecia las tasas de congestión son un impuesto estatal y las decide el parlamento, lo que implica una gran cantidad de tiempo y esfuerzo político.



Impuestos, tasas y precios públicos

Los **impuestos** son tributos exigidos por ley, con carácter general y obligatorio, sin contraprestación (por ejemplo, IVA, Impuesto sobre vehículos de tracción mecánica, etc.). Las **tasas** son tributos que pagan los particulares, entes de derecho público, etc. en retribución de un servicio público predeterminado y divisible (examen del permiso de conducir, renovación del DNI, tasa de vados que grava el uso restringido de la vía pública para la entrada y la salida de vehículos de los edificios, etc.).

Precios públicos son las contraprestaciones por servicios o actividades efectuadas en régimen de derecho público cuando, prestándose también tales servicios o actividades por el sector privado, sean de solicitud voluntaria por parte de los administrados (por ejemplo, por uso de la piscina municipal).

Las tasas y los precios públicos están regulados por la ley 8/1989 de 23 de Abril de Tasas y Precios Públicos. Las tasas han de atender al principio de equivalencia (la tasa no debe superar el coste del servicio) y al de capacidad de pago. En cambio, los precios públicos no tienen que estar adaptados a la capacidad de pago o al coste del servicio (han de cubrir, como mínimo, el coste del servicio, con posibles excepciones por motivos sociales, culturales, benéficos o de interés público).

Los precios públicos se corresponden con una situación de libertad tanto en la demanda como en la oferta, pero ésta se presta en régimen de derecho público. Los **precios privados** se corresponden con una situación de libertad tanto en la oferta como en la demanda y la prestación se hace en régimen de derecho privado.

B) La ejecución técnica de la tarificación vial

B1) La recaudación



B1 - a) Recaudación sin tecnología en el vehículo

La forma clásica (y más fácil, administrativamente) para elevar los ingresos totales por uso de la carretera es incrementar el impuesto sobre el combustible en el surtidor y el IVA, porque se considera más eficiente y más justo (guarda relación con la distancia recorrida) que el simple aumento del impuesto anual por tenencia de vehículos ⁽⁹⁾.

Ventajas del impuesto sobre el combustible	Desventajas del impuesto sobre el combustible
- o Considerables ingresos para el Estado. - o Fácil de pagar por el consumidor (incluido en la factura de combustible). - o Fácil recaudación (asociada a las transacciones comerciales). - o Fácil de administrar (bajo coste de administración). - o Poca evasión potencial y mínimas pérdidas (sólo pérdida de recaudación correspondiente a la evaporación de combustible). - o Protege la privacidad (el consumidor paga de forma anónima).	- o Desconexión con el sistema vial (sin relación con el desgaste que el vehículo provoca y, por tanto, no permite ningún tipo de tarificación por uso). - o Erosión de ingresos por vehículo-Km. recorrido, por mejoras en la eficiencia de uso del combustible (y se reducirán más los ingresos por impuestos sobre el combustible con el aumento de vehículos de combustible híbridos, eléctricos y alternativos).

Pero el impuesto sobre el combustible resulta un indicador muy pobre para los costes marginales (no hace ninguna distinción entre el uso en zona urbana o rural, hora del día, etc.) y para compensar los costes del desgaste por el tráfico y fomentar las prácticas eficientes (porque los daños crecen exponencialmente con la carga por eje, mientras el consumo de combustible no llega a crecimiento lineal con la carga útil).

Fiscalidad de los hidrocarburos en España - 2012	Nueva fiscalidad de los hidrocarburos a partir de 2013
- o El distribuidor compra a los grandes operadores y le añade un margen de beneficio ($\approx 13\%$) La Administración le suma - o el llamado "céntimo sanitario" (Impuesto sobre Ventas de Determinados Hidrocarburos, IVMDH), que tiene un tramo estatal de 0,024€/l y un tramo autonómico. La gran mayoría de autonomías gravan cada litro con otros 0,024 € y otras aplican 0,048€. - o 0,307€/l del Impuesto Especial sobre Hidrocarburos. - o 18% de IVA (21% desde 1/09/2012)	- o Derogación del IVMDH - o Modificación del Impuesto Especial sobre Hidrocarburos, creando un tramo estatal y otro autonómico, por ahora con un tipo impositivo exactamente igual al del IVMDH, que se suman al tipo estatal existente hasta este momento. - o Se mantendrá la devolución por el Gasóleo Profesional en las mismas cantidades y tipos que hasta ahora, pero en vez de aplicarse sobre el IVMDH, pasará a ser aplicable sobre el tipo especial estatal y autonómico del Impuesto Especial (en las comunidades en que exista devolución).

Otra forma de obtener ingresos es cobrar un peaje a los usuarios de determinadas vías, para financiar su construcción, operación y mantenimiento (DBFO), evitando que los demás contribuyentes subsidien a los usuarios de dicha infraestructura. Hasta la última década, la recaudación de peaje se hacía de forma manual (evolucionando a semiautomática) en estaciones de peaje ubicadas en la vía, con tráfico canalizado y barreras.

No obstante, la tarificación puede tener otros objetivos (gestión de la demanda, etc.) más allá de la recuperación de los costes por DBFO. Por lo tanto, las políticas de tarificación vial pueden diferir según la ubicación y el tipo de carretera. Además, pueden cambiar con el tiempo, por ejemplo, desde la gratuidad de todos los carriles a la tarificación de determinados carriles según la ocupación.

⁽⁹⁾ Como señala el DOT de Oregón, desde el punto de vista de la política fiscal, el impuesto sobre los combustibles se aproxima a la perfección y apunta las ventajas descritas en la tabla adjunta, tomada de [The costs of implementing road pricing systems](#), John Walker + Andrew Pickford, 15th World Congress on Intelligent Transport Systems (ITS), 2008.

El debate sobre fiscalidad en Europa y los EE.UU., en particular, crece con el aumento de eficiencia de los vehículos en el uso de combustible y la consecuente reducción del ingreso fiscal por kilometraje. Se busca definir una nueva política fiscal, basada en el uso de la carretera, que no interfiera con la tendencia al aumento de eficiencia en el uso del combustible, ni con el uso de energías alternativas, y que permita afrontar el aumento de costes de mantenimiento, necesidad de más infraestructuras, efecto de la inflación, etc.

En 2011, el Departamento de Transporte de Oregón anunció el inicio, a partir de 2014, de la tarificación por uso de vehículos por carretera eléctricos e híbridos enchufables. El importe se calculará en base a las lecturas declaradas del tacógrafo. Nueva Zelanda es otro ejemplo de tarificación "manual" (con escaso respaldo tecnológico) basada en la auto-declaración: estableció la tarificación por uso en 1978 para vehículos de más de 3,5 t, mediante una licencia que se compra por kilómetros y se coloca en el parabrisas para comprobar la coincidencia de la matrícula, peso y tipo de vehículo declarado.

También se puede considerar "manual" la tarificación por tiempo mediante viñetas adhesivas (antigua euroviñeta para vehículos pesados, usada en Dinamarca, Suecia, Bélgica y Holanda y actual viñeta por tiempo para vehículos ligeros, vigente en Suiza, Austria, República Checa, Eslovaquia, Eslovenia...). Pero algunos países (Hungría, Bulgaria, Rumania...) han adoptado la versión electrónica de la tarifa por tiempo. Por ejemplo, Hungría pasó en 2008 a la viñeta electrónica con objeto de reducir costes de impresión y distribución de viñetas adhesivas, que en 2007 ascendieron a unos 90 M €.

Pero, para llevar a cabo políticas de 'pay as you go', técnicamente, es necesario introducir un mecanismo de cobro eficiente, que puede imponer peajes y tarifas de utilización de forma automática, sin necesidad de que los conductores tengan que detenerse o realizar cualquier acción (excepto las propias de la conducción) para pagar. Los avances en tecnología han permitido la recaudación electrónica del peaje a altas velocidades y sin la necesidad de segregar a los vehículos en carriles separados, como ocurre en las instalaciones de peaje convencionales. A su vez, facilitan la introducción de nuevas formas de tarificación vial: permiten tarificar en régimen de 'free flow', en redes en áreas geográficas amplias, incorporando variaciones según diferentes períodos del día o niveles de servicio en la red, etc.

Además, los costes asociados con el uso de tecnología tienden a reducirse, si bien los costes de aplicación y administración pueden variar significativamente en cada caso concreto. Como resultado, la tarificación por 'Mass-Distance-Location' se está convirtiendo en una posibilidad real, lo que, sumado a los crecientes retos ambientales y de sostenibilidad del modelo actual de movilidad, facilita el debate político sobre la tarificación vial como una forma de gestionar mejor la demanda.



B1 - b) Recaudación mediante sistemas de comunicaciones de corto alcance (microondas)

Tradicionalmente en Europa se han utilizado los sistemas de cobro por el uso de carreteras de peaje concesional basados en tecnologías DSRC ('Dedicated Short Range Communications'), instalados en unos cuantos puntos específicos (áreas de peaje o ubicaciones concretas en carretera abierta). Esto permite afrontar el problema de recuperar la inversión en una infraestructura delimitada, cumpliendo tres objetivos:

- que sean detectados y tarificados el máximo porcentaje de usuarios,
- con la mínima probabilidad de que un usuario sea tarificado en exceso y de tarificar un vehículo que no deba serlo por ser ajeno a la red o a la zona de pago por uso, y
- que se pueda tarificar a los usuarios esporádicos sin penalización.

La fiabilidad de esta tecnología (99,5%) es altamente apreciada por las concesionarias o administraciones perceptoras del peaje (que no pueden permitirse porcentajes de elusión o fraude que afecten significativamente a su cuenta de resultados) pese a la mayor inversión en equipos terrestres fijos y el mayor plazo y coste por expropiaciones. Pero las vías específicamente concebidas con peaje, en general, tienen un número limitado de entradas y salidas, en las que se ubican las instalaciones de recaudación del peaje.

Se precisa que los vehículos estén equipados con etiquetas electrónicas ('tag', que pueden ser de lectura/escritura, aunque generalmente son de sólo lectura, y contienen un código de identificación fija referido a la identidad del vehículo o la identidad de la cuenta del usuario), pórticos en la carretera (que permiten un intercambio de información para la detección e identificación del vehículo) y tecnología para garantizar que cada usuario paga según el tipo de vehículo que conduce (se examina cada vehículo antes de entrar en el peaje y se fotografía y se lee su matrícula). Un sistema de comunicaciones (generalmente sobre redes de fibra óptica) transmite la información a Centros de proceso de datos donde se realiza la tarificación.

Las etiquetas de sólo lectura operan de manera fiable si se usan con tráfico canalizado y a baja velocidad. Esta incapacidad para trabajar con alta velocidad y varios carriles limita su aplicación a la automatización de instalaciones de peaje existentes. Las de lectura y escritura son un desarrollo lógico de las anteriores y pueden recibir datos y almacenarlos. Las más evolucionadas constituyen unidades "inteligentes" embarcadas en el vehículo (OBU = 'on board unit') con capacidad para manejar y procesar muchos tipos de datos y (potencialmente) para ser programados para gestionar determinadas aplicaciones. Requieren un sistema bidireccional de comunicación de datos fiable y de alta velocidad, para operar con gran volumen, varios carriles y sin restringir el flujo de tráfico.



En Estados Unidos los peajes utilizan tecnología RFID ('Radio Frequency IDentification') en UHF (860-960 MHz). RFID es una tecnología para identificar un objeto, animal o persona, alternativa al código de barras sin necesidad de contacto ni línea de visión: un lector utiliza ondas de radiofrecuencia para enviar una señal que activa una etiqueta ('tag' o 'transponder'); cuando está activada, la etiqueta transmite los datos a la antena y ésta al sistema informático. El alcance depende de la frecuencia en la que opera y de si la etiqueta tiene batería o es pasiva. Los 'tag' pasivos son menos complejos, su coste es muy bajo (menos de 1 €) y su vida no está limitada por la duración de la batería (recibe la alimentación del campo electromagnético creado por el lector). Por contra, tienen menor alcance (hasta 10 m, frente a los 100 que se alcanzan con los activos).

Aunque, a veces, se utilizan como sinónimos DSRC es, en realidad, un subconjunto de RFID: operando en la banda de 5,9 GHz, permite transmitir 25 Megabits por segundo y 1 Km. de alcance (en lugar de los 250 kilobytes y 10 m de la RFID utilizada en peajes en banda de 900 MHz). El amplio alcance de lectura la hace más adecuada en condiciones

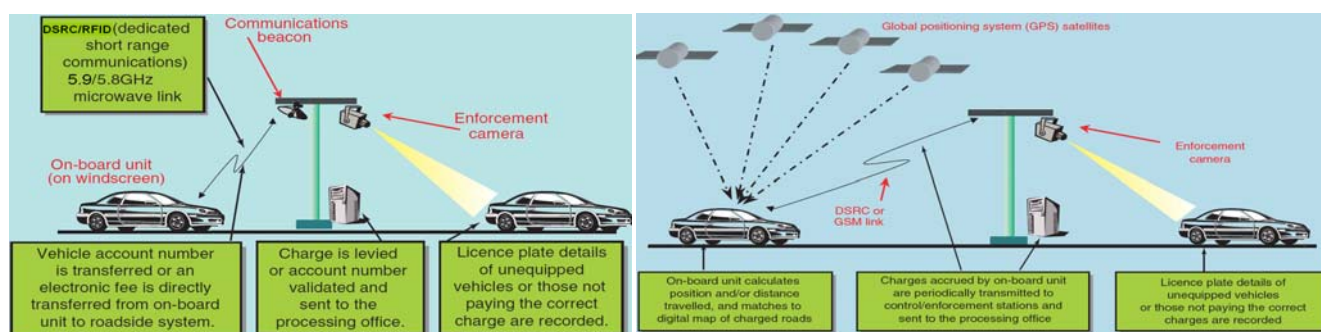
de superposición de múltiples zonas de comunicación y para el control dinámico de potencia de emisión, canales o mensajes de prioridad.

Aplicaciones de la RFID según la frecuencia de trabajo		
Frecuencia	Rango máximo de lectura (*) (valores típicos en 'tags' pasivos)	Aplicaciones usuales
Baja (<135 KHz)	< 0,5 m	Control de accesos, identificación de animales, control antirrobo de coches...
Alta (13,56 MHz)	~ 1 m	Control inteligente de accesos, bibliotecas y control de documentación, pago en medios de transporte, seguimiento de equipaje en aeropuertos...
UHF (868 a 956 MHz)	4 a 5 m	Cadenas de suministro, trazabilidad de objetos de valor, control antifalsificación, inventarios, peajes en autopistas (EE.UU.)...
Microondas (2,45 a 5,9 GHz)	~ 1 m	Peajes en autopistas (Europa), rastreo de vehículos...

(*) Los 'tags' activos cuentan con una batería para alimentar la circuitería interna y para reforzar la señal que les llegue del lector, lo que les permite mayores alcances.

Fundación Cetmo, 2012

El principio de funcionamiento es el mismo que en Europa, mediante pórticos para detección y control y sensores de clasificación: cuando un vehículo se acerca al peaje, la antena emite una señal para activar el 'tag', éste devuelve alguna información que se transfiere a la base de datos central para la comprobación del usuario y cargo del peaje. El E-Zpass es un ejemplo, con 16 millones de OBU en 12 estados, pero coexiste con otros varios.



B1 - c) Recaudación mediante sistemas de posicionamiento

Las tecnologías basadas en un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), término general que comprende los sistemas de navegación por satélites en servicio (el americano GPS y el ruso GLONASS) y los que están en desarrollo (el europeo Galileo y el chino Compass), permiten determinar la posición y la hora (cuatro dimensiones) con una gran exactitud.

Los sistemas móviles de posicionamiento requieren vehículos equipados con una OBU que incluya un receptor de satélite (GPS, por ejemplo), para calcular su ubicación con precisión, y han de tener un registro de las ubicaciones de todos los puntos de tarificación (estaciones virtuales de tarificación), para calcular el precio y adeudar el cargo correspondiente en la cuenta de crédito del titular. Se puede usar enlace de comunicaciones móviles bidireccional (por ejemplo, GSM) para informar al sistema central, una vez ha alcanzado el límite fijado en el OBU, lo que le permite iniciar el proceso de compensación y la amplia gama de opciones de transferencia de crédito ⁽¹⁰⁾.

⁽¹⁰⁾ Un estudio sobre el rendimiento de sistemas basados en GPS en la determinación de la ubicación del vehículo utilizada para tarificación vial puede leerse en la tesis doctoral [GNSS-based Road Charging Systems – Assessment of Vehicle Location Determination](#), elaborada en colaboración con Siemens, que analiza una experiencia realizada en Copenhague durante 2007-2009, Martina Zabic, 2011.

La precisión depende de la calidad del receptor, de la precisión del almanaque que tiene (que describe las trayectorias orbitales de los satélites) y de la de su modelo de la atmósfera (capas como la ionosfera pueden dar lugar a fenómenos de difracción e interferencias). Su uso en tarificación tiene limitaciones: el llamado "efecto cañón" (en zonas urbanas con edificios de cierta altura se precisa un despeje de 60 a 250 m para saber con el 99% de precisión si un vehículo está en zona tarifada, o en zonas de orografía compleja), indeterminación acerca de la calzada utilizada por el vehículo en intersecciones a distinto nivel (nudos complejos) o en vías que discurren muy próximas y sensiblemente paralelas (vías de servicio de autovías, por ejemplo), etc.

Por contra, permite establecer puntos virtuales de tarificación en las zonas urbanas, sin instalaciones físicas (y cambiarlos cuando sea necesario) y reducir la intrusión ambiental y el coste de la infraestructura, en comparación con los sistemas DSRC (¹¹).

Los sistemas de posicionamiento permiten tarificar en muchos puntos con bajos volúmenes, con el límite del coste de las OBU, aunque se considera que puede reducirse hasta 85-140 €, según el estudio realizado en Holanda para la implantación de una tasa por uso generalizada a toda la red y todo tipo de vehículos (130.000 Km. y 8 millones de vehículos).

Otra dimensión importante de la localización por satélite es garantizar la privacidad y que no haya más registros que los imprescindibles para la correcta operativa del sistema: por ejemplo, una parte clave de los proyectos piloto de [Spitscoren](#) y de [Spitsvrij](#) desarrollados en Holanda es que sólo se mide la distancia recorrida en el "área de crédito" y durante las horas "penalizadas" (no opera fuera de esos tiempos ni cuando se detecta la salida del "área de crédito", es decir, el OBU no envía datos si se conduce fuera de las horas o zonas establecidas).

Ambas cuestiones están relacionadas con las variantes de tecnologías GNSS: la "centralizada" utiliza OBU's ligeras, que envían su posición a un ordenador central para que calcule la tasa resultante; la "descentralizada", utiliza OBU's capaces de hacer los cálculos en el propio vehículo sin recurrir al ordenador central (más adecuadas si se tarifica sólo camiones).

Basic Elements of a Road User Charging System



(¹¹) Gráfico y datos tomados de [For whom the road tolls? - The future for road congestion charging in the UK](#), Peter Hills and Felipe Blythe, Universidad de Newcastle, Ingenia, 2002.

**B1 - d) Recaudación mediante sistemas de video-reconocimiento de matrículas**

El reconocimiento automático de matrículas (ANPR) es una modalidad de la identificación automática consistente en procesar las imágenes de video tomadas por una cámara en la carretera o en un pórtico, encontrar el número de la placa de matrícula en la imagen y convertir esto en los correspondientes caracteres alfanuméricos, sin ninguna intervención humana.

El creciente uso de cámaras de video para la vigilancia del tráfico por carretera ha dado un incentivo para mejorar la tecnología de éstas, incluyendo el procesamiento óptico, para proporcionar un rango de contraste más amplio y dar imágenes claras, incluso cuando las matrículas están en la sombra o rodeadas de luces brillantes en alineación directa con la cámara.

La evolución de la tecnología de video aporta la precisión de "lectura" de las matrículas de los vehículos como el principal medio de identificación y prueba para hacer cumplir la tarificación ('*videotolling*'). Aunque esto evita la necesidad de equipos embarcados (caso, por ejemplo, de la tasa por congestión en Londres), se suele utilizar como tecnología de respaldo de la estrategia de '*enforcement*'.

**B1 - e) Recaudación y evolución tecnológica**

Vickrey fue el primero en proponer, en 1959, un sistema de peaje electrónico para hacer frente a la congestión urbana en el área metropolitana de Washington, imponiendo una tasa según el uso y la hora del día. Cincuenta años más tarde, las tecnologías de tarificación vial han evolucionado, se han hecho evidentes las limitaciones de los mecanismos tarifarios clásicos y la garantía de sostenibilidad (económico-financiera, ambiental y social) de las infraestructuras de movilidad se ha reducido drásticamente (¹²).

Hasta los últimos años, los sistemas basados en '*tag*' de corto alcance han sido los preferidos para tarificar grandes volúmenes de vehículos (en pocas pero complejas y caras instalaciones), debido a su simplicidad de operación, la posibilidad de servicios de apoyo adicionales para los usuarios de vehículos y, sobretodo, porque son baratos y fáciles de entender (pasar por un punto significa pagar). Sin embargo, la evolución tecnológica ha abierto nuevas oportunidades para innovar en los sistemas de tarificación.

Aunque China también ha adoptado la banda de 5,8 GHz para normalizar sus aplicaciones DSRC, en 2004 aprobó el desarrollo de un sistema propio de navegación por satélite (Compass, también conocido como Beidou-2) y en abril de 2012 disponía de 13 satélites operativos (que, como el GPS, ofrecen servicios de posicionamiento para el transporte, con precisión de 10 m, además de otras aplicaciones militares y civiles) y está realizando investigaciones sobre una nueva generación de la tecnología de cobro electrónico en autopistas de peaje, basado en tecnología GNSS y de comunicación inalámbrica.

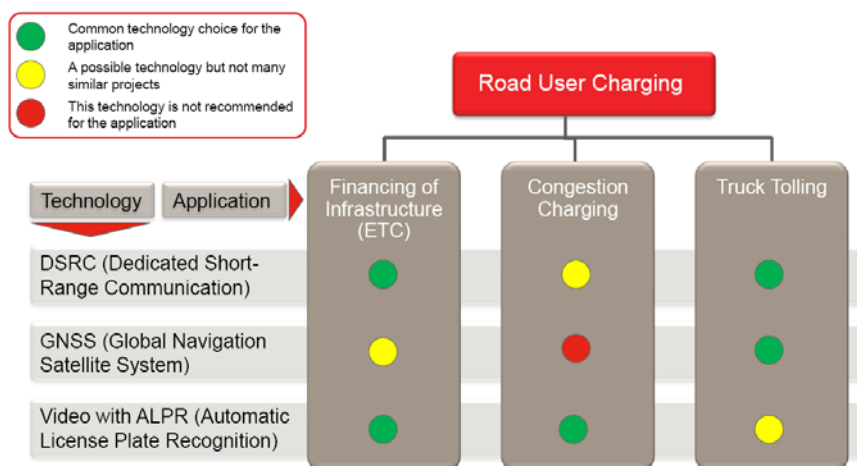
(¹²) William Vickrey (1914-1996) fue un economista canadiense galardonado con el Premio Nobel de Economía en 1996 junto a James Mirrlees por sus contribuciones a la teoría de la información asimétrica. Puso de manifiesto que las asimetrías en la información son frecuentes y complican el problema de la toma de decisiones, estudió las subastas y planteó diseños para mejorar su eficiencia y extendió el problema de la asimetría de la información al terreno fiscal, dando pie a las teorías de James Mirrlees sobre preferencias reveladas.

En 2001 se puso en funcionamiento en Japón el sistema Hitachi para la gestión de las empresas de transporte basado en posicionamiento GNSS, comunicaciones GSM e Internet: cada vehículo está equipado con tacógrafo digital y OBU, que utiliza el GPS para medir su posición actual e informa a un centro gestor a intervalos regulares (generalmente cada 15 minutos) mediante intercambio de paquetes de datos sobre GSM. Esto permite al transportista saber con exactitud el importe pagado por el uso de autopistas y autovías. De modo similar, mediante OBU, tacógrafo digital y GSM, el sistema Barouh (Taiwán) permite posicionar el vehículo y calcular y cobrar el peaje electrónico en carreteras y autopistas ⁽¹³⁾.

Más recientemente, Francia ha puesto en marcha la aplicación de la ecotasa mediante posicionamiento GNSS y OBU compatible con DSCR (por la necesidad de utilizarlo en las vías de peaje concesional y en otros países), en línea con los requisitos del Servicio europeo de telepeaje (SET), que garantizará la interoperabilidad en toda la red, para permitir un mercado competitivo de proveedores de servicios de telepeaje en toda Europa ⁽¹⁴⁾.

Recaudar dinero en efectivo en un peaje cerrado (con entradas y salidas controladas mediante barreras) parece bastante simple (pago en efectivo, barreras para evitar elusión del pago, etc.). Pero, a medida que las políticas de tarificación contemplan objetivos más amplios y se hacen más complejas (peaje abierto 'free flow', sin necesidad de detenerse o frenar para el pago,...), las relaciones entre éstas, el modelo operativo subyacente y la tecnología resultan más críticas (tarificación sin restricciones en carreteras abiertas, pago diferido, necesidad de métodos probatorios mediante imágenes y procesos altamente eficaces y fiables, etc.).

Examples of Road User Charging Applications



Aunque existe una aparente competencia entre tecnologías (que, en realidad, son complementarias, con diferentes atributos, ventajas y desventajas), las estrategias y políticas de tarificación, junto con el modelo de gestión, son **los determinantes de la tecnología** (la estrategia determina objetivos y la tecnología permite conseguirlos).

Se acepta que la tecnología con 'tag' de sólo lectura y corto alcance, como se suele utilizar en las carreteras de peaje convencional, todavía tiene un papel importante que desempeñar, especialmente en los países emergentes, pero las nuevas estrategias de tarificación por uso requieren el uso de desarrollos tecnológicos actualmente más adecuados, para registrar la carga, la distancia recorrida, las emisiones, la ubicación y hora, etc. ⁽¹⁵⁾.

⁽¹³⁾ [The national automatic toll collection system for the republic of Poland](#), Nowacki, Mitraszewska & Kamiński, 2008.

⁽¹⁴⁾ El [Servicio europeo de telepeaje](#) fue introducido en la Directiva 2004/52/CE y "definido" en la Decisión de Ejecución 2009/750/CE, está previsto que funcione para los vehículos pesados en octubre del 2012 y en octubre del 2014 para las demás vehículos.

⁽¹⁵⁾ Gráficos de esta página y la anterior tomados de [Q-Free's Road User Charging Offering](#).

Pero, a la hora de elegir el sistema o la tecnología a emplear, también hay que tener en cuenta la posible reasignación del tráfico a carreteras o vías no sujetas a tarificación, con los problemas de congestión, accidentalidad, etc. que de ello se derivarían.

Por ejemplo, si la tarificación sólo se aplicara a vías de gran capacidad (autopistas y autovías) y se utilizara el sistema de pódicos, es posible que parte del tráfico se recondujera hacia vías alternativas de uso gratuito y menor capacidad. En cambio si la tarificación se llevara a cabo mediante sistemas satelitales y se hiciera extensiva a la totalidad de las vías o a las del correspondiente corredor, ese efecto no se produciría ya que también serían detectados los recorridos en las vías alternativas. No obstante, en Alemania se ha observado una significativa sobrecarga de las vías secundarias, debido al tráfico que quiere evitar el pago de las vías tarifcadas. Algo similar se ha detectado en la experiencia piloto desarrollada por Francia en Alsacia, por lo que la tasa afectará a la casi totalidad de la red nacional no concesional y de algunas carreteras departamentales o locales susceptibles de incrementar significativamente su tráfico como consecuencia de la implantación de la tasa.

Las nuevas **OBU híbridas**, que integran tecnología GNSS y DSCR, proporcionan capacidad de localización (fundamentada en detectar el paso por una ubicación virtual previamente definida, o en calcular la distancia recorrida por el vehículo) sin instalaciones en la vía (pese a que el 'enforcement' también requiere algunos pódicos, que pueden estar situados en lugares donde el coste del terreno o la estética no sean una consideración primordial) y permiten dar soporte a otras aplicaciones de interés para el usuario ("e-call", pago en aparcamientos y estaciones de servicio, navegadores, información sobre tráfico, meteorología, pago del seguro según uso, etc.).

Como el éxito de implantar tarifas por congestión (CP) depende en gran medida del acierto en materia de tecnología, se analizó la idoneidad de las diversas opciones y su desempeño en diferentes condiciones. Las principales conclusiones fueron que la RFID es la que proporciona mejor rendimiento (aunque esto depende de la estructura de tarificación), que el orden de preferencia está muy condicionado por las calificaciones subjetivas en materia de 'enforcement' y privacidad y que el GNSS se convertirá en la tecnología preferida si su coste, fiabilidad y privacidad se resuelven adecuadamente ⁽¹⁶⁾.

Final Rankings of the CP technologies

Technology	Option	Rank
Manual Toll Booth	1	4
ANPR	2	2
DSRC	3	4
GPS	4	3
Infrared	5	3
RFID	6	1

Se considera que la evolución futura será probablemente una **progresión desde la auto-declaración** (ya sea manual, como la aplicación del 'Road user charges' en Nueva Zelanda, o apoyada tecnológicamente, como la tasa de vehículos eléctricos de Oregón, la opción de la LKW-Maut alemana para vehículos extranjeros sin OBU o la tasa de congestión londinense) **hasta el uso de una OBU interoperable** embarcada en cada vehículo, resultado de la fusión entre tecnología DSRC y GNSS, capaz de soportar diferentes esquemas tarifarios en un mismo equipo y de obtener rendimiento del potencial de los servicios de localización. Las preocupaciones sobre la privacidad se pueden mitigar en cierta medida permitiendo a los usuarios una selección de la tecnología y el proveedor de servicios y mediante reglas claras y transparencia.

Se espera que la inteligencia disponible en el futuro permita formas innovadoras de tarificación vial, que podrían tener un efecto significativo de restricción de la demanda. A

⁽¹⁶⁾ [Congestion pricing technologies: a comparative evaluation](#), New Transportation Research Progress, 2007.

medida que las políticas de tarificación se vuelven más complejas, también lo hacen los procesos subyacentes y sobreviene la necesidad de las métricas para evaluar la efectividad y la eficacia de las medidas. La recompensa para una sociedad capaz de hacer la progresión hacia la tarificación vial generalizada será un sistema de transporte capaz de hacer frente a las exigencias de una economía moderna, sofisticada y flexible.

A modo de ejemplo, en los EE.UU., muchos carriles para vehículos de alta ocupación se están convirtiendo en carriles de alta ocupación de peaje, accesibles a otros vehículos si pagan un peaje (los peajes en la I-15 en San Diego se recalculan cada 6 minutos, teniendo en cuenta los flujos de tráfico, y se informa del nuevo importe del peaje con antelación a la entrada de la autopista, dando a los conductores oportunidad de elegir si quieren usar carriles de peaje o libres).



Como la red vial es parte de una red de transporte, inmersa en un sistema económico más amplio, el problema de optimización global tiene que respetar las interacciones entre los modos de transporte y entre éste y los patrones de los desplazamientos y el uso del suelo. En la planificación de redes, desde las telecomunicaciones a las redes eléctricas, puede haber varias opciones radicalmente diferentes para el óptimo del sistema, con ligeros cambios en la especificación de la red. Nuestros actuales sistemas de transporte están tan lejos de la eficiencia económica que bien pueden darse consecuencias inesperadas si la tarificación permite a los usuarios “ver” con mayor claridad los costes reales de los viajes. En el ejemplo anterior, con importes entre 0,5 y 8 USD, se ha comprobado que las mujeres son más propensas que los hombres a elegir un carril de peaje, porque otorgan más valor a la fiabilidad y al tiempo consumido, posiblemente debido a responsabilidades familiares y de horarios parciales.

B2) Las instalaciones ya existentes

Las mejores capacidades de las nuevas tecnologías y su creciente eficiencia no son suficientes para vencer la **tendencia a prefijar hipótesis y esquemas de recaudación** (con sus tecnologías subyacentes), inducidas por los plazos de las concesiones vigentes, la reticencia de los operadores a subcontratar los servicios de ‘back-office’, los costes de cambiar de una tecnología viable a otra más avanzada, la ausencia en los contratos de criterios de evaluación de actualización de tecnología, etc. Por otra parte, la inversión en equipos en los vehículos para un sistema tarifario depende de si ya hay una masa crítica de vehículos equipados y/o de titulares de cuentas.

A su vez, los concesionarios de autopistas de peaje, que han incurrido en gastos en las instalaciones existentes, pueden considerar que lo más razonable es amortizar estas inversiones, hasta que queden obsoletas, antes que realizar nuevas inversiones (‘back-office’ de cobro necesario, obras de remoción de las instalaciones existentes, etc.). Casos como la República Checa, Austria y, más recientemente, Polonia ilustran la opción de priorizar este condicionante. También hay que valorar las posibilidades de aprovechar instalaciones de información y de tráfico ya disponibles.

También la implantación y “peso” del proveedor tecnológico puede condicionar la decisión. A modo de ejemplo, el proveedor austriaco Kapsch implantó el sistema DSCR en Austria en 2004 (2.000 Km.), en República Checa en 2007 (1.349 Km., con polémica sobre su ampliación), en Polonia en 2010 (1.573 Km.) y ha firmado un contrato para implantarlo en Bielorrusia antes de 1/07/2013 (2.743 Km.) ⁽¹⁷⁾.



Otro factor importante a considerar en la elección de la tecnología es la conveniencia de **evitar tecnologías o sistemas “propietarios”** por parte del proveedor, en los que resulte difícil promover la concurrencia en la licitación (caso de la República Checa), y optar, en lo posible, por sistemas “abiertos” en los que haya un amplio proceso de normalización que facilite la posibilidad de múltiples proveedores.

Por otra parte, la legislación española obliga a acomodar la concesión a la “normativa técnica” que “en cada momento” “resulte de aplicación” (lo que deberá ser tenido en cuenta por los concesionarios al formular sus ofertas). Según esto, la Administración podría “forzar” a los concesionarios a implantar ‘free flow’ en las autopistas de peaje cuyos contratos estén sujetos a esta **cláusula (llamada de progreso)**, para dar cumplimiento a una nueva normativa, si fuese el caso, pero si la asunción del coste correspondiente afecta a la economía de la concesión el concesionario podrá reclamar que se restablezca el equilibrio económico de la misma.

B3) Los usuarios ocasionales

En teoría, se podría diseñar una estrategia tarifaria sin límite de complejidad destinada a obtener unos resultados óptimos y con eficiencia. En la práctica, debe tener reglas simples, para ser comprensible, y debe ser compatible con soluciones pragmáticas para los usuarios ocasionales. La gestión de los usuarios ocasionales determina en gran medida el diseño del sistema tarifario: si requiere el uso de OBU, se puede suponer que los usuarios frecuentes lo incorporarán. Según la Convención de Viena de 1968 sobre el tráfico rodado, tratado internacional que facilita la circulación internacional por carretera, todos los vehículos deben ser admitidos en la red de carreteras si cumplen los requisitos y el OBU no es uno de ellos, aunque es posible exigir que los vehículos lleven a bordo dispositivos no permanentes, tal como una simple etiqueta o un ‘tag’ en el parabrisas.

Si la tarificación requiere sofisticados equipos de a bordo con una instalación compleja y/o muy especializada, habrá que ofrecer una solución alternativa para que los usuarios ocasionales puedan tener acceso al sistema de una forma sencilla y con el mínimo esfuerzo. Una solución sencilla y económica para estos usuarios es decisiva. Existen diferentes alternativas (Suiza, Alemania...) pero han de garantizar igualdad de trato (que todos los grupos de usuarios paguen lo mismo por utilizar las mismas carreteras en las mismas condiciones). La capacidad tarifaria (modulación, complejidad, extensibilidad, etc.), incluso con la solución técnica más sofisticada, queda limitada a las capacidades que se puedan ofrecer al usuario ocasional (normalmente no es posible dar a los

⁽¹⁷⁾ Bielorrusia ahora tiene una carretera de peaje (M-1/E30 - Brest - Minsk - frontera rusa). [Belarus Telegraf](#) (1/3/12) y [Kapsch TrafficCom](#) informan sobre la adjudicación de un contrato de 267 M€ para implantar un sistema de peaje ‘free flow’ en las carreteras de primera categoría, excepto la circunvalación de Minsk, que será financiado y ejecutado por Kapsch TrafficCom y pagado en tres años a partir del inicio de la operación del sistema.

usuarios equipados con OBU mejores tarifas que a los ocasionales sin violar el Derecho comunitario).

B4) Costes de operación y mantenimiento

Aunque parezca obvio, uno de los primeros pasos es comprobar que la tarificación es la forma más eficiente de lograr el objetivo propuesto. Por ejemplo, introducir una tasa de congestión (una inversión generalmente bastante cara) resultará una manera poco rentable si el propósito es el de aumentar los ingresos, pero puede ser una manera costo-eficiente para mejorar la congestión y la calidad del aire en centros urbanos.

Uno de los factores de coste clave corresponde al soporte tecnológico. La solución *'free flow'*/pórticos precisa de la instalación de un número de pórticos (puntos de cobro) en la red de carreteras. La tarificación de los movimientos de los usuarios será tanto más precisa cuanto mayor sea el número de puntos de cobro en la red. Pero, al aumentar los pórticos, también se incrementa el coste de inversión inicial necesaria en proporciones asintóticas (disponer de pórticos en todos los accesos de la red de alta capacidad y en algunos tramos de la red secundaria, obligaría a unos costes de inversión inicial desproporcionados, más unos costes de operación y mantenimiento ordinarios y extraordinarios que pocas Administraciones podrían permitirse).

La solución satelital asegura un número infinito de puntos de cobro sin incrementar la inversión inicial, pues sólo precisa de la red de satélites y los OBU en cada vehículo. Asimismo, poder hacer un seguimiento del tráfico, con estándares de precisión próximos al 99,9%, posibilita la optimización de los esquemas tarifarios (flexibilización tarifaria). Con carácter general, las virtudes del sistema *'free flow'* aparecen en función del número de usuarios que lleven incorporado en sus vehículos un OBU operativo e interoperable a gran escala. Por ello, se considera que la legislación comunitaria acabará exigiendo que cualquier vehículo que acceda a la red de carreteras lleve integrado de fábrica un OBU satelital operativo.

Por lo que respecta al importe de la inversión necesaria para la puesta en funcionamiento, los sistemas DSRC requieren una mayor inversión que los satelitales, en los que la infraestructura ya existe, y que los de radiofrecuencia RFID. Pero la adquisición de OBU por los usuarios puede suponer una inversión superior, en las actuales condiciones del mercado tecnológico.

Otro posible factor de costes a considerar es la determinación costo-eficiente de los niveles de servicio, teniendo en cuenta cuáles son los objetivos del sistema y cómo los diferentes niveles de servicio afectan al funcionamiento previsto. Pasar, por ejemplo, desde el 95% al 99% o del 99% al 99,9% en un nivel de servicio cualquiera puede ser un importante factor de coste (obliga a aumentar recursos telemáticos, de soporte técnico y atención al usuario, repuestos, etc., lo que supone aumento de la inversión y de los costes de operación). Por ejemplo, al definir los requisitos técnicos del sistema, habrá que comprobar si la reducción del requisito de tiempo de actividad o disponibilidad afecta a la consecución de los objetivos o si la mejora compensa el sobrecoste.

El aumento de requisitos de servicio puede ser consecuencia de los riesgos políticos (reales o percibidos), que también pueden comportar reducción de plazos, falta de transparencia o de participación pública, "prima de riesgo" de los contratistas... y, en suma, sobrecostes. Por lo tanto, la lección es que si la tarificación se implanta en un contexto de estabilidad política y con tiempo suficiente para planificar y ejecutar, los costes pueden ser menores.

Pese a la tendencia a centrarse en los costes iniciales, los costes operativos pueden superar con creces los costes de implantación: en promedio, para unos 10 años de vida útil, los superan 10 veces. De hecho, se deben considerar los costes totales durante la vida prevista. Los factores críticos de costes operativos son los procesos no automatizados que requieren intervención manual:

- Atender usuarios ocasionales crea pocos ingresos y requiere una infraestructura costosa, una amplia red de puntos de venta y costes por cada transacción.
- El control de cumplimiento requiere personal, ya sea en patrullas móviles o en la oficina de apoyo y captura de datos probatorios. Cada sistema tiene un equilibrio óptimo entre el esfuerzo de vigilancia del cumplimiento y la pérdida de ingresos por fraude.
- Las operaciones de '*back-office*' son costosas, especialmente si hay gran número de actividades no-estándar, como quejas, cambios de datos de usuario, etc. Los costes de gestión de los '*tags*' (provisión de nuevas unidades, sustitución de las averiadas, usuarios ocasionales, etc.), pueden ser elevados (aunque puedan resultar necesarios por su capacidad de permitir complejos esquemas de tarificación de modo sencillo para el conductor), hasta el punto que en algunos casos la operación manual de peajes ha mostrado una ligera ventaja comparativamente en productividad. Por ejemplo, como la tecnología actual de reconocimiento automático de matrículas (ANPR) puede alcanzar una relación de identificación muy alta, la tasa de congestión de Estocolmo (que al comienzo se basó en el uso de '*tags*', respaldado por razones legales con un sistema ANPR) ahora utiliza exclusivamente ANPR.
- Cada operación de pago tiene un coste, tanto en términos de comodidad para el usuario como una tarifa del proveedor de servicios financieros, por lo general del orden de 2-5% de los ingresos totales: el uso de los medios de pago que tiene menores costes de transacción aumenta la viabilidad económica del proyecto. Por lo tanto, permitir facturación agregada mensual, en lugar de pagos por cada uso, reduce los costes operativos. Pagar en efectivo, por contra, puede ser necesario para la aceptación del usuario, pero es probablemente la opción más cara.

Los costes operativos son dispares: en Suiza suponen el 8% del total de ingresos (40 M€/500 M€) y tienden a que disminuir hasta el 3-6%; en Austria fueron inicialmente alrededor de 12% de los ingresos y han disminuido hasta el 9-6% en los últimos años; en Alemania el coste operativo del sistema por ley no debe superar el 20% de los ingresos, aunque inicialmente fue del 24%; en la República Checa los costes anuales medios de funcionamiento son del 26,5%; en peajes urbanos se registran costes más elevados (hasta 50% de los ingresos en el sistema implantado en Londres, el 37% en Estocolmo y el 20% en Singapur).

En España, un estudio reciente en relación con la posible implantación de una tasa por uso (META) estimaba que con DSRC el coste sería de 0,020€/vehículo-Km., mientras que con GNSS sería de 0.015€/vehículo-Km.

Aunque un sistema eficaz debe controlar los factores de coste, no hay que ocultar que una estrategia compleja de tarificación "distancia-tiempo-lugar" aumenta el coste operativo. Es casi imposible diseñar una estrategia tarifaria en la que los costes operativos sean inferiores al 10% de los ingresos. Los costes reales tienen que ser comunicados como una propiedad intrínseca de la estrategia tarifaria.

Saber cómo medir el rendimiento puede ayudar a explicar las ventajas de cambiar a una nueva estrategia de recaudación de ingresos o de política tarifaria. Normalmente, los análisis de los costes del pago por uso (con independencia de la estrategia subyacente) ignoran el coste de oportunidad para el usuario (el tiempo de espera para pagar en un

peaje, la necesidad de renovación periódica, etc.). Una evaluación detallada también ha de tener en cuenta los costes de oportunidad relativos de las diferentes categorías de usuarios, la reducción de coste por no usar dinero en efectivo y por la reducción de las emisiones y de partículas si la tarificación es tipo *'free flow'* (en comparación a las producidas por el frenado y la aceleración en los puestos de peaje clásicos).

B5) Plazos de implantación

Por lo que se refiere al cuándo, hay que tener en cuenta que la operatividad de la tarificación por uso requiere tiempo. La elección del sistema de cobro dependerá de varios factores: fiabilidad, plazo de tiempo necesario para que el sistema pueda entrar en funcionamiento, importe de la inversión necesaria y quién deba sufragarla, sistema de *'enforcement'* para evitar impago, posibilidad de evitar desvíos del tráfico a redes no tarifadas, costes de operación, defensa de la privacidad y protección de datos, etc.

Un factor Importante en la elección de la tecnología es el periodo de tiempo preciso para que el sistema se encuentre operativo, en condiciones de uso y de generar ingresos. Puede afirmarse que dependerá de la complejidad y número de los equipos e instalaciones necesarias y de su coste unitario, incluidas las embarcadas en el vehículo y la capacidad de producción y distribución de éstas. En el caso de los sistemas DSRC, será preciso instalar un cierto número de pórticos. Con DSRC, como con satélite, también habrá que tener en cuenta el tiempo requerido para que los usuarios puedan dotarse de OBU's.

Como orientación, en Austria hay 300 pórticos en 2.000 Km. de red tarifada con DSRC, mientras que (por razones de *'enforcement'*) en Alemania (GPS+DSRC+ANPR) hay 300 pórticos sobre 12.000 Km. y en Francia (GPS+DSRC+ANPR) habrá 173 pórticos sobre 12.500 Km.

Por lo que respecta a los sistemas satelitales GNSS, GPS, Galileo, etc. la infraestructura "gruesa" ya existe (red de satélites) por lo que no se requeriría tiempo por este concepto. Solapándose en el tiempo con la instalación de los equipos fijos en la carretera habría que poner a disposición de los usuarios un número importante de OBU's, dependiendo del ámbito sujeto al pago (en España se ha estimado que no menos de 600.000 si sólo se aplica a camiones, pero no menos de 3.000.000 si es para la totalidad de vehículos).

Puede afirmarse que, en el mejor de los casos, en una red de 12.000 Km. (unos 300 pórticos, uno cada 60 Km. en zonas interurbanas y cada 4 en urbanas) serían necesarios al menos dos años para que el sistema se encontrase operativo por lo que se refiere a equipos, tiempo durante el cual deberían desarrollarse las adaptaciones legales, los sistemas organizativos, administrativos, software de comunicaciones, de proceso de datos y de facturación, etc.

En España la duración de la legislatura es cuatrienal y la necesaria seguridad jurídica que debe presidir una decisión de este tipo está reñida con vaivenes derivados de cambios políticos. Por otra parte y salvo pactos "de Estado" (o municipales o regionales), que garanticen la estabilidad de la medida independientemente de los gobernantes de turno, la circunstancia indicada aconsejaría que de adoptarse la tasa su establecimiento se decidiera dentro del primer año de legislatura, mas aún teniendo en cuenta que se trata de una medida impopular si no es suficientemente bien explicada y comprendida, lo cual podría ser utilizado en el proceso electoral siguiente en contra de los que la adoptaran

(por ejemplo, la popularidad del alcalde de Londres, Ken Livingstone, se vio tan afectada por el establecimiento de la tasa que comprometió seriamente su reelección).

Además de la transparencia en los objetivos y en los resultados de las medidas adoptadas, se requiere un análisis específico y un debate ponderado de la incidencia que la especificidad geográfica española tendrá sobre el efecto previsto de determinadas decisiones de la política europea (euroviñeta, homologación o falta de homologación de las condiciones laborales...).

C) La aceptación de la tarificación vial

En general se reconoce que la aceptabilidad es uno de los principales obstáculos para una implementación exitosa de la tarificación vial. Pero la mayoría de la investigación sobre la aceptabilidad de la tarificación se ha centrado en la respuesta del público y se ha prestado menos atención a cómo responden los dirigentes y los grupos de interés y a las reacciones de los responsables públicos y de opinión después de la implementación, pese a ser fundamentales para la puesta en marcha y la continuación de los programas de tarificación ⁽¹⁸⁾.

Las lecciones sobre aceptabilidad que se derivan de experiencias internacionales coinciden en que ⁽¹⁹⁾:

- La tarificación ha de afrontar problema/s (la congestión, la calidad del aire...) percibido/s como evidente/s y grave/s por el público y las partes interesadas, de modo que el "sacrificio" esté justificado por el presunto beneficio.
- La gestión y destino previsto para los ingresos debe ser claro y convincente.
- La gestión ha de ser percibida como eficaz, transparente y comprensible.
- También importa el compromiso de las autoridades con el tráfico, las opciones de transporte público y los esfuerzos para involucrar a las partes.
- La aceptación pública y política tiende a aumentar con el tiempo transcurrido desde la implantación de la tarificación, si se dan las condiciones de eficacia probada, mínimos efectos adversos y el uso de los ingresos para mejoras en el transporte en el ámbito en el que se recaudan.

Otras conclusiones son que el esquema de precios en sí mismo puede condicionar el apoyo (planteamientos genéricos sobre precios tienen menos probabilidades de atraer el apoyo que las aplicaciones específicas), que la equidad es importante para la aceptabilidad (percepción de "tener que pagar dos veces por usar una instalación ya financiada por los impuestos tradicionales", percepción sobre la equidad de quienes trabajan en ocupaciones que requieren el uso diario de los vehículos y horarios fijos de trabajo, impacto sobre los grupos de ingresos más bajos, pese a que los análisis muestran que la aceptación no está directamente relacionado con los ingresos, etc.).

C1) Sistema eficaz, transparente, "ambiental" y comprensible

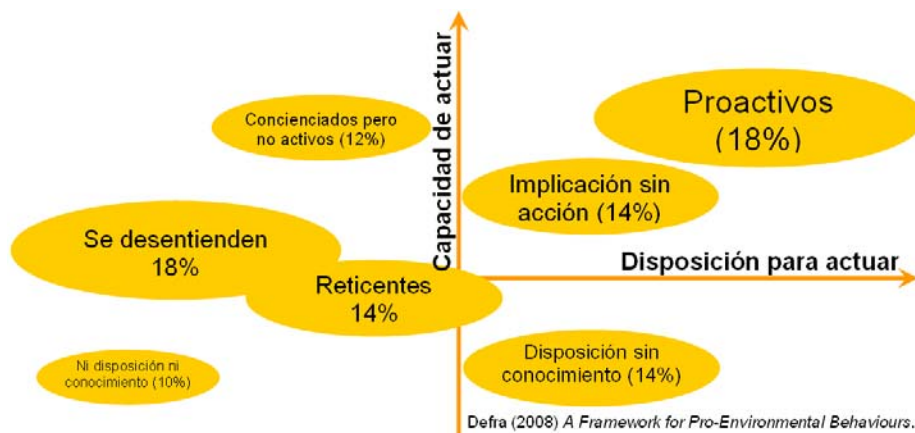
De estudios de aceptabilidad específicos para casos de gestión de congestión (Londres, Singapur, Leeds...) se deduce que el diseño del esquema tarifario debería estar más enfocado a conseguir su aceptabilidad pública que su eficacia. La eficacia de la

⁽¹⁸⁾ [The Acceptability of Road Pricing: Notable findings—and Gaps for Research](#), Thomas Higgins, TR News nº 263, Transportation Research Board, 2009.

⁽¹⁹⁾ Una de las investigaciones más completas y actuales sobre la aceptabilidad de precios por uso de la carretera es la [NCHRP Synthesis 377: Compilation of Public Opinion Data on Tolls and Road Pricing](#), Transportation Research Board of the National Academies, 2008, recopilación de datos de opinión pública sobre los peajes y la tarificación vial, que reunió los resultados de las encuestas públicas, grupos de enfoque y encuestas llevados a cabo en EE.UU. desde el 2000.

tarificación para gestionar la demanda depende básicamente de la cuantía de la tarifa, que a su vez condiciona su aceptabilidad, junto con las características individuales y las del sistema de cobro. Aunque los esquemas más eficaces (con tarifas más elevadas) son menos aceptados, los esquemas más aceptables (con tarifas inferiores) no son sustancialmente menos eficaces, porque mientras la aceptabilidad tiene un amplio rango de variación, el de la eficacia es bastante reducido.

En Estocolmo, el factor más importante para explicar las actitudes respecto a la tasa de congestión resultó ser el efecto percibido de la medida (incluso descontando que las actitudes marcan una diferencia entre los efectos objetivos y percibidos, parece claro que el logro de efectos objetivos es necesario para la aceptación). Esto pone de relieve la importancia de diseñar el esquema de tarificación cuidadosamente (para que alcance eficazmente objetivos que puedan ser percibidos públicamente), así como la de medir los efectos y comunicar los resultados de forma imparcial ⁽²⁰⁾.



La aceptación requiere confianza. La confianza se cimienta en una comunicación transparente y abierta. La transparencia implica que las reglas del sistema son claras y simples, sin complejidades innecesarias y sin muchas excepciones: todo el mundo debe entender que tiene que pagar, cuándo, cuánto y cómo, sea usuario habitual u ocasional. También implica facilidad de uso, sin molestias innecesarias (parar y abandonar el vehículo, rellenar formularios, pago en metálico, etc.), aunque esto se considera menos importante si la tarificación se aplica sólo a vehículos pesados, porque se supone que los conductores profesionales ya están informados y familiarizados con el uso de diferentes formas de pago para los diversos peajes, tarifas e impuestos de todo tipo.

Hay un **conflicto entre diseño "efectivo" y "fácil de comunicar"**, pero errar hacia demasiado simple parece ser más común. La complejidad de una medida tampoco afecta a los niveles de aceptación, mientras la asignación de ingresos se mantenga constante, lo que permite considerar esquemas más complejos y eficientes, con fijación de precios diferenciados, en lugar de una simple tarifa plana, sin comprometer la aceptación.

Aunque los políticos suelen insistir en un diseño "fácil de entender", los usuarios son capaces de comprender y adaptarse a esquemas tarifarios de elevada complejidad (Singapur, Estados Unidos...) con tarifas diferenciadas por hora y lugar y variables con frecuencia. En cambio, forzar a que la estructura tarifaria sea de entrada demasiado simple es probable que cause restricciones de diseño difíciles de resolver o la imposibilidad de conseguir los objetivos eficientemente, comprometiendo la aceptabilidad de la tarificación ⁽²¹⁾.

⁽²⁰⁾ Según [Acceptability and effectiveness of road user charging](#), S Jaensirisak, A D May and M Wardman, ITS, University of Leeds, UK, 2002, la aceptabilidad del público en general varía entre 16 y 80% para el caso de Londres y entre 4 y 60% para Leeds, diferencia explicada porque Londres tiene un mayor porcentaje de no conductores y favorables a medidas de reducción de la polución.

⁽²¹⁾ [So You're Considering Introducing Congestion Charging? Here's What You Need to Know](#), Jonas Eliasson, Joint Transport Research Centre Round Table 4-5 February 2010.

La “connotación” asociada a la tarificación también tiene un papel relevante en la aceptación: por ejemplo, la conciencia ambiental de los ciudadanos (votantes) se ha revelado un factor importante para la aceptación. Parece que lo importante es la auto-imagen de ser “ambientalmente responsable”, más que el “comportamiento ambiental” en sí mismo, de modo que el apoyo depende tanto de los propios objetivos como de la eficacia en comunicarlos ⁽²²⁾.

Por otra parte, varios autores han encontrado que no sólo los beneficios individuales percibidos determinan la aceptabilidad: los costes y beneficios sociales percibidos también pueden afectar en gran medida la aceptabilidad. Por lo tanto, importa mucho la “imagen de marca” de la tarificación (la forma en que se presenta en sociedad, es explicada y es percibida). En Estocolmo, el re-etiquetado de tasas de congestión a “tasas ambientales”, poniendo de relieve sus efectos positivos sobre la calidad del aire (aunque su efecto más destacado ha sido sobre la congestión) parece que ha favorecido la aceptabilidad.

En consecuencia, es importante la manera en que las tarifas se presentan y que el diseño del esquema tarifario se comporte coherentemente con los objetivos declarados. La tarificación vial tiene que generar beneficios perceptibles. Adicionalmente, eficacia y aceptabilidad mejoran con una estrategia de comunicación inteligente, que proporcione información clara y comprensible sobre los objetivos, el funcionamiento, los resultados, el uso de los ingresos, etc.

Aunque la dependencia del automóvil disminuye el apoyo a la tarificación, parece que es un factor menos importante que las actitudes ambientales y los efectos percibidos (la satisfacción por la mejora del tráfico debido a la tarifa de congestión en Estocolmo tiene mayor importancia en la aceptación de la medida incluso con alta dependencia del automóvil).

C2) “Neutralidad recaudatoria” y uso de los ingresos

Diversos estudios presentan resultados empíricos que sugieren que **el uso de los ingresos** es clave para explicar el nivel de aceptación: la tarificación vial es más aceptable cuando los ingresos se utilizan para reducir los impuestos al combustible, el impuesto de circulación, la ampliación de la capacidad vial, el mantenimiento de las carreteras, la inversión en el transporte público y, de hecho, aquellos objetivos de gasto que son en beneficio directo de los usuarios de la carretera ⁽²³⁾.

Condición necesaria para la aceptabilidad es **que el esquema tarifario sea equitativo** en términos de beneficios y costes personales, al menos en comparación con otras alternativas. Contra algunas posturas, la tarificación es menos regresiva que otros impuestos: no se trata de subvencionar a todos los conductores (y cobrar a todos los consumidores) para ayudar a los conductores con menos recursos que utilizan las carreteras en las horas y las direcciones más congestionadas, sino que debemos ayudar a éstos y asegurar que el resto de usuarios pague según el uso que haga de las carreteras ⁽²⁴⁾.

⁽²²⁾ La figura adjunta muestra la segmentación de la población según su postura en relación con aspectos ambientales obtenida por [A framework for pro-environmental behaviours](#), Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2008. La segmentación de la población se considera una forma efectiva de identificar a los destinatarios de los mensajes y actuaciones políticos en función de sus actitudes, comportamientos u otras características. En este caso, la segmentación se basó en las actitudes hacia una serie de cuestiones ambientales.

⁽²³⁾ [Acceptability of road pricing and revenue use in the Netherlands](#), B Ubbels, E Verhoef, European Transport Conference 2005.

⁽²⁴⁾ [The Acceptability of Road Pricing](#), J. Walker, Royal Automobile Club Foundation, 2011.

Una segunda condición necesaria es la “**neutralidad recaudatoria**”, o que los ingresos se reinviertan en el transporte. En tercer lugar, que no tenga un elevado coste de gestión: como el coste de la gestión de los impuestos sobre el combustible se estima en el 0,2% de los ingresos totales, los de gestión de la tarificación (difícilmente por debajo del 5%) deberían asociarse a claras mejoras relacionadas con la gestión del tráfico y del transporte en general, para que pueda ser percibido como solución muy eficiente.

Las declaraciones políticas prometiendo “neutralidad impositiva” tienen buena acogida ciudadana: si antes de la tarificación por uso todos pagan algunos impuestos fijos, como el de matriculación, el de vehículos de tracción mecánica (impuesto de circulación), etc. y éstos se sustituyen por una tarifa variable con balance “neutro”, parece más probable que el ciudadano acepte que “si en cualquier caso tengo que pagar, ¿por qué no pagar de una forma más inteligente, que tenga efectos positivos en el tráfico?”. Además, la mayoría de los ciudadanos conduce menos de la media y, probablemente, menos con el pago por uso, creando así una mayoría natural de “ganadores”.

En realidad, lo que suena como una estrategia inteligente para ganar aceptación, conlleva bastantes riesgos inherentes. Salvo que los presupuestos públicos puedan permitirse reducir los ingresos tributarios de la carretera, los ingresos netos deben mantenerse. La neutralidad en términos de ingresos netos significa que los ingresos brutos (lo que se recauda de los usuarios) tienen que aumentar en cuantía equivalente a los gastos de la propia recaudación (irrelevantes en los impuestos clásicos pero entre el 10 y el 50% en tarificación por uso, según sea interurbana o urbana). Por lo tanto, en la práctica, los ingresos brutos de la tarificación por uso deben aumentar a fin de mantener presupuestos equilibrados.

Para mejorar la aceptación pública se considera más apropiada una estrategia de tarificación que tenga, desde el principio, propósito de **crear un ingreso adicional** destinado a objetivos ampliamente aceptados como beneficiosos (ampliación o mejora de infraestructuras, programas de mejora del transporte público, etc.). En ningún caso los ingresos adicionales deben formar parte de una “agenda oculta”.

Sin embargo, estas condiciones no son suficientes: los Países Bajos, por ejemplo, tienen una larga experiencia en el desarrollo de nuevas propuestas de tarificación vial, para reducir los niveles crecientes de congestión, pero sin aplicación práctica alguna, debido principalmente a los bajos niveles de aceptación, política y pública, dado que elevar los precios suele concitar un rechazo general de los usuarios afectados. Pero la tarificación también genera ingresos, que se pueden utilizar para muchos propósitos, incluyendo influir en la aceptación pública (puesto que ésta se ve significativamente afectada por la forma en que se utilizan los ingresos).

Aunque antes se consideraba que la aceptación de la tarificación vial requería que los ingresos se destinaran al sector de la carretera y que el transporte público era un destino especialmente aceptable para invertir la recaudación de la tarificación, las experiencias más recientes muestran que **la consignación (garantizar que los ingresos se destinarán a los fines declarados) es el elemento esencial**, que son posibles diferentes “buenas” opciones y que es importante que los que pagan también se benefician (que los proyectos financiados con la recaudación, sean de infraestructura vial, transporte público o de tipo ambiental, estén vinculados al territorio en el que ésta se produce).

La asignación de los ingresos obtenidos con la tarificación vial puede ser un medio importante de aumentar su viabilidad social. Pero también las características personales

del encuestado tienen un impacto en los niveles de apoyo: a mayor nivel de educación (así como a mayor valor del tiempo y mayor eficacia percibida de la medida) la tarificación vial resulta más aceptable. La conciencia pública del problema, la actitud hacia el uso del vehículo privado, las normas sociales relacionadas con la movilidad, la eficacia percibida de la medida y un compromiso político relativamente altos respecto a la mejora del medio ambiente también se identifican como factores importantes para explicar el nivel de apoyo, aunque no estén directamente ligados a la tarificación en sí misma, lo que sugiere la conveniencia de destinar parte de la recaudación a programas ambientales claramente vinculados.

Por lo tanto, al diseñar un esquema tarifario, parece deseable asignar los ingresos generados de tal manera que la mayoría de los subgrupos de población perciban beneficios en cierto grado. Además, considerando la duración de la legislatura, los resultados han de empezar a verse en 2 años (a los 4 años de legislatura hay que restarle los 2 necesarios para la aprobación e implementación).

C3) Control del riesgo de cobro

Un sistema tarifario será tan bueno y fiable como lo sea su control de cumplimiento. El objetivo del control es que, en promedio, el usuario que cumpla pague menos que el que no cumpla. La estrategia de control se ubica en un abanico desde multas de poca cuantía y muchos controles hasta comprobaciones más ocasionales pero multas muy elevadas. La densidad mínima de la verificación del cumplimiento viene dada por los límites política y legalmente aceptables.

La fiabilidad y el rigor de la ejecución forzosa del pago (*'enforcement'*) es la base para asegurar los ingresos y la aceptación general de la tarificación. Comprende los sistemas y procedimientos para garantizar que los usuarios de la carretera cumplan las reglas. No se trata de un evento sino de un proceso (mezcla de tecnologías, procedimientos bien definidos, recursos humanos y las leyes que los amparan) destinado a impedir cualquier intento de incumplimiento de la política de tarificación y a asegurar los ingresos cuando el incumplimiento sea detectado.

Su diseño debe tener en cuenta las razones de fondo, los objetivos y las estrategias de la tarificación. Sin una estrategia de cumplimiento (en su sentido más amplio), la tarificación no contará con una base sostenible. El verdadero significado dependerá de la perspectiva adoptada por los operadores, pero **tiene 3 objetivos básicos**:

1. **Evitar el fraude** y asegurar que todos los usuarios cumplan las reglas de tarificación y de pago. Hay dos tipos de control de fraude:
 - **Físico** (denegación de servicio), mediante canalización del flujo y control de paso con barreras (automático o manual).
 - **Probatorio** (captura de datos), recopilando evidencias de que un vehículo fue identificado en un lugar concreto en un momento determinado, sea manual o automáticamente (ANPR).

Las tecnologías de tarificación han de responder con precisión en todas las carreteras (con y sin peaje) y el control del fraude evoluciona desde la restricción física a la creación de pruebas basadas en imágenes, con alta eficiencia y procesos precisos y auditables, similares a los utilizados por las compañías de tarjetas de crédito y líneas aéreas. La tecnología se convierte en una parte intrínseca del proceso que en última instancia, permite la tarificación. En la fase de diseño del sistema hay que establecer

los objetivos de precisión, el rendimiento y la latencia del posicionamiento para que el control de fraude pueda existir.

Es esencial que los usuarios se sientan tratados de manera justa (nadie espera ser multado por desconocer algún detalle o por descuidos menores). Un trato justo implica también un régimen de cumplimiento creíble (que genere confianza de que todos pagan) y que la verificación del cumplimiento tenga cierta visibilidad y sea reconocida como proporcional (constante y eficaz, sin llegar a ser intrusiva).

2. Informar y sensibilizar acerca de los requisitos de la tarificación, como elemento disuasorio para reducir la tentación de evadir el pago.

Aunque el pago por uso responda a objetivos económica y socialmente comprensibles, requiere tanto los medios de ejecución y cumplimiento, incluido el desarrollo legislativo apropiado, como un amplio respaldo y aceptación del público. Los peajes han sido una constante en la política de transportes moderna. El vínculo entre el pago y la entrega de un servicio (uso de la carretera) siempre ha sido local, directo y visible. En general, pagar para utilizar un puente, túnel, autopista, parking, etc. es comprensible y aceptable para los usuarios de la carretera en todo el mundo, porque el beneficio recibido puede ser directamente relacionado con la necesidad de recuperar los costes de la inversión y el mantenimiento de la infraestructura.

Clásicamente se visualizaba en las áreas de barreras de peaje, pero la evolución tecnológica (*'electronic toll collection'*) ha permitido que en algunos casos ya sólo sea visible por la señalización (*'free flow'*, tarificación de vehículos pesados...). A medida que se diseñan formas más complejas de la política de tarificación, como el peaje de alta de ocupación (HOT), la tasa por congestión o las tarifas para categorías específicas de vehículos por uso de determinadas vías (*'truck tolling'*), la percepción de la asignación de costes se hace menos evidente y requiere mayor transparencia, explicación y justificación.

La experiencia de otros países sugiere que, en la fase previa a la ejecución de algunas iniciativas de la tarificación vial, la opinión de los usuarios de la carretera y de las partes afectadas estaba firmemente en contra. Sin embargo, esta oposición ha tendido a disiparse a medida que los beneficios se han hecho evidentes.

La aceptación pública de la tarificación por uso depende de la percepción de la relación entre el importe de la tasa y el beneficio obtenido por el usuario. Las experiencias también sugieren que el público en general será más receptivo a los planes de tarificación vial si el uso de los ingresos del sistema es transparente y se asignan a las mejoras de la red y del sistema de transporte, para garantizar la equidad de acceso a los usuarios del transporte, proporcionando una alternativa viable al uso del vehículo privado.

Pero hay que destacar que la mayoría de esquemas tarifarios implementados han tratado de dar respuesta a problemáticas específicas de transporte en ciudades o regiones concretas y/o a la necesidad de fondos para mejoras en el sistema de transporte, más que a abordar cuestiones más amplias de gestión de red (por ejemplo, una asignación más transparente y eficiente de los ingresos y gastos, sistemas de tarificación más equitativa, sostenibilidad del sistema de transporte, etc.).

3. Afrontar la morosidad y recuperar los ingresos adeudados por los usuarios.

Uno de los principales obstáculos para implementar un sistema electrónico de cobro de peaje tipo *'free flow'* es la falta de regulación normativa y legal que garantice el cobro. El reto es evitar accesos indebidos a la red (usuarios sin el OBU adecuado y/o operativo...), es decir, sin pagar, así como la morosidad de algunos usuarios. Esto suele requerir adaptaciones legales para que titulares y operadores tengan la certeza de poder perseguir el fraude, el acceso indebido y la morosidad. También requiere una estrategia eficaz de provisión de OBU, en particular para los vehículos extranjeros que acceden a la vía.

En ausencia del control mediante barreras, es necesaria una legislación adecuada para garantizar el cumplimiento, así como imágenes de evidencia con una calidad que cumpla los requisitos de los tribunales. Por lo tanto, la decisión sobre la tecnología de captura de imagen no puede ignorar estos requisitos probatorios, incluyendo la integridad de la imagen, las declaraciones electrónicas de la elegibilidad del vehículo, la oportunidad de la captura y el almacenamiento, la seguridad de la transmisión, la detección de manipulación (marca de agua electrónica) y las reglas de acceso a los datos. La tarificación requiere una solución robusta, eficiente y precisa (para garantizar una mínima probabilidad de que algún usuario sea erróneamente sancionado) y pueda resistir el desafío legal.

C4) Seguridad y privacidad

Como los sistemas tarifarios operan con grandes flujos de datos y dinero, la seguridad es una cuestión crítica que ha de ser considerada en el diseño de cada aspecto del sistema, en tres ámbitos:

1. **Seguridad de los flujos de datos**, de pago e información contra el fraude e interferencias externas (protección física de los elementos críticos del sistema y protección criptográfica de canales de comunicación).
2. Protección de las operaciones frente al colapso del sistema, para **evitar la pérdida de datos**. La probabilidad de caída depende del enfoque técnico elegido, de la dependencia de entidades externas y de la distribución de funciones entre los componentes del sistema: los principales componentes han de ser redundantes.
3. Seguridad general del sistema con respecto a la **precisión de los cálculos de tarificación** y a su robustez frente a disputas legales. En última instancia, la seguridad del sistema se basa en la disponibilidad de datos que permiten su seguimiento. Errores y fraudes sólo pueden ser detectados si hay disponibilidad de datos correctos que puedan soportar una auditoría detallada en caso de necesidad.

Otra de las cuestiones a tener en cuenta al decidir la tecnología a utilizar para el pago por uso es la defensa de la privacidad del usuario. La solución técnica y la aceptación pública y legal de la estrategia de tarificación también están condicionadas por los **aspectos relativos a la privacidad**, que debe quedar garantizada en tres frentes:

- datos personales del usuario,
- datos de pago y contrato, y
- datos de movimientos (ubicación) del usuario.

La tarificación no tiene requisitos de privacidad (tales como telecomunicaciones, banca, comercio, etc.) diferentes a otros servicios, en cuanto a gestión de los datos personales de los usuarios o a la de los datos de pago y contrato. Su característica especial es que permite identificar si un vehículo está en un lugar concreto en un momento determinado.

Según la estrategia de tarificación y la solución técnica, esto puede implicar la posibilidad de acceder al **perfil de movimientos diarios de un usuario**.

A este respecto, los sistemas satelitales y los basados en telefonía móvil GSM han sido los más criticados, ya que cuando el equipo se encuentra operativo su posición se conoce en todo momento y puede quedar registrada y almacenada, permitiendo conocer las costumbres y movimientos del usuario, lo cual puede dar lugar a problemas de seguridad, más aún si se trata de empresas gestoras ajenas a la Administración. En Estados Unidos, por ejemplo, se ha propuesto incluso limitar el acceso del Gobierno a los datos, utilizando OBU's que permitan el cálculo de la tasa de manera interna, reportada periódicamente a la Agencia gestora de la tasa.

El diseño del sistema debe asegurar de forma creíble que estos datos son tratados de acuerdo a las leyes de privacidad y de una manera transparente y comprensible para el público, especialmente si la tarificación afecta a vehículos privados (más asociados a una determinada persona que en el caso de flotas comerciales, que pueden cambiar de conductor).

Hay tendencia a afrontar las cuestiones de privacidad por medios técnicos (sea mediante técnicas criptográficas, procesando los datos en el equipo de a bordo y transfiriendo sólo los agregados, etc.), suficientemente eficaces para cumplir con los requisitos legales. Pero la percepción no está tan influenciada por el diseño como por el conjunto de la arquitectura institucional de la gestión. No parece haber problema con el hecho de que el proveedor de telefonía móvil conozca cada movimiento que hace un usuario, o que el banco sepa mucho acerca de sus capacidades financieras, compras, etc. En cambio, los usuarios dan más importancia a mantener una opción sobre a quién ceden sus datos que a asegurar que reciben un beneficio claro por la cesión.

El que los titulares suelen externalizar la gestión de las operaciones de tarificación, proporciona, como posible alternativa para mejorar la percepción pública del tratamiento de la privacidad del usuario, la de permitirle el pago a través de entidades de su confianza (asociaciones profesionales, clubs automovilísticos, operadores de telefonía, etc.), para evitar la sensación de tener un "espía" en el vehículo.

C5) Gestión de la recaudación

La forma de gestionar la tarificación también incide en la aceptabilidad. La Administración del Estado (caso de Suiza), la autonómica o la local, según la red afectada, puede recaudar directamente, o confiarlo a una entidad (caso de Nueva Zelanda o Portugal) y ésta contratar a una o más empresas para desplegar las instalaciones, controlar el pago y cobrar a los usuarios (Alemania, Austria, Francia, Eslovaquia, etc.).

Una cuestión que puede minar la aceptabilidad de un esquema tarifario son los problemas competenciales (quién decide sobre la fijación de tarifas y sobre el destino de los ingresos). Otro aspecto a considerar es que los procesos de control de la conformidad y el procesamiento no pueden ser transferidos totalmente a organizaciones privadas, debido a restricciones legales. Especialmente, si tiene consideración de tasa ha de ser controlada por un organismo dotado de facultades legales.

En muchos países la administración fiscal (aduanas) ejerce la competencia recaudatoria (tenga o no carácter finalista) y la administración responsable de las infraestructuras es responsable del diseño y gestión del sistema y de las cuentas de cargo asociadas a los

números de matrícula (con o sin el concurso de operadores especializados para la provisión de equipos y la operativa del cobro). En algunos casos se han formado 'clusters' regionales de concesionarios y proveedores de servicios de cobro de peaje para hacer posible la interoperabilidad mediante acuerdos multilaterales.

En España, en el caso de las carreteras del Estado, las competencias recaudatorias son del Ministerio de Hacienda, que puede acordar la gestión de la tarificación por otro Organismo, como ocurre con determinadas tasas actuales, gestionadas por el Ministerio de Fomento o sus Entes dependientes: AENA, Puertos del Estado, etc. Para cada alternativa cabe la gestión directa, la gestión indirecta o la colaboración pública-privada reconocida en la Ley de Contratos del Sector Público.

En el caso de gestión indirecta, la Administración titular debe establecer un Pliego en el que, dentro de los principios de transparencia y no discriminación (publicidad y concurrencia), le correspondería entre otras cosas ⁽²⁵⁾:

- Definir la arquitectura general del sistema, su especificación funcional global y la de sus módulos y partes constituyentes, las normas de referencia y los parámetros de rendimiento exigibles en cada caso.
- Aprobar posibles cambios en la arquitectura o especificación del sistema a lo largo de su ciclo de vida.
- Establecer el límite máximo de coste del equipamiento a instalar, en su caso, en los vehículos sujetos a tarificación.
- Establecer las pruebas de aceptación del sistema.
- Definir los procedimientos de control a ejercer sobre el adjudicatario del contrato a lo largo del ciclo de vida del sistema, en términos de rendimiento, calidad, fiabilidad, precisión, seguridad y protección de datos.
- Establecer el modelo de retribución del contrato y los límites máximos correspondientes en cada caso y según rendimiento y niveles de servicio.
- Establecer el régimen de penalizaciones por incumplimiento o por cumplimiento defectuoso de las condiciones de funcionamiento exigibles al sistema.
- Auditar el funcionamiento del sistema en todos los aspectos que puedan ser relevantes para la Administración.

Y correspondería al adjudicatario:

- Proponer un diseño técnico del sistema, incluyendo arquitectura detallada, especificación técnica, características, modelos y suministradores de los componentes de hardware, software y comunicaciones.
- Comprometer el rendimiento y nivel de servicio del sistema, incluyendo su tolerancia a fallos y el nivel de servicio garantizado (tiempos máximos de caída, frecuencias, tiempo de restauración, etc.).
- Proponer un plan de mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo del sistema a lo largo de su ciclo de vida, incluyendo la reposición y actualización tecnológica de sus partes constituyentes.
- Garantizar el cumplimiento de las condiciones de interoperabilidad del sistema según se haya especificado en el Pliego de Condiciones.
- Definir los medios humanos asignados al cumplimiento del contrato, incluyendo su cualificación profesional.
- Ofertar el precio dentro de las condiciones establecidas por la Administración.

La gestión de la recaudación mediante una entidad especializada es una opción que puede minimizar el riesgo de cobro en toda la red tarifada. Su cometido es recaudar el

⁽²⁵⁾ [Pago por uso de carreteras: dónde, cuándo y cómo. A.Sánchez Rey + F. Sancho Gómez](#), ROP nº 3527, 2011.

importe de las tarifas y transferir la recaudación al titular competente. En el caso de una infraestructura que haya sido concesionada mediante un contrato PPP, el titular debe abonar el canon pactado en el contrato concesional.

En Francia, nuestro ejemplo más próximo y reciente, el modelo de gestión se basa en un contrato de colaboración público-privada suscrito entre el Estado y un '*partenaire*', quien, a su vez subcontrata con prestadores del servicio de telepeaje, ('*Sociétés Habilitées de Telepeage*', SHT), bajo los principios de transparencia (publicidad) y no discriminación (conurrencia). La duración de este subcontrato es de tres años, para facilitar la renegociación periódica del importe de su prestación, para tener en cuenta las interoperabilidades con otros sistemas de telepeaje. El contrato tipo tiene cinco anexos: pliego de prescripciones técnicas, verificaciones previas a la prestación del servicio, condiciones mínimas del contrato de abono de los usuarios, objetivos de rendimiento de la SHT, fórmula de remuneración a ésta y datos de identificación de los usuarios.

Se exige un 99,5% de fiabilidad del sistema y los equipos de recaudación (con bonus y penalizaciones trimestrales según porcentaje de fallos) y menos del 0,01% de fallos en el cálculo del importe de cada transacción, estableciéndose asimismo un plazo máximo para que un usuario obtenga su dispositivo de telepeaje, disponibilidad de los centros de atención al cliente (telefónicamente o por Internet), así como de respuesta de los mismos. La remuneración se establece en función de diversos parámetros ligados al servicio prestado a los abonados y a la compra al concesionario de los OBU necesarios. La determinación del servicio prestado a los usuarios se hace en función de los costes de puesta a disposición, de administración, del número de abonados, del número de transacciones, del coste de la fianza o garantía, etc., actualizables periódicamente.



2. Diferentes esquemas de tarificación vial

2.1. Visión general de los tipos de tarificación vial

2.2. Descripción del esquema de tarificación vial en diversos países

- Tarifa plana por derecho de uso: Bulgaria, Rumania, Hungría
- Países anglosajones: Reino Unido, Nueva Zelanda, Australia
- Tarificación “*free flow*” DSRC: Eslovenia, Austria, Rep. Checa, Portugal, Polonia
- Tarificación por distancia GPS: Suiza, Alemania, República Eslovaca, Francia
- De “*Eurovignette*” a GPS: Bélgica, Países Bajos, Dinamarca, Suecia
- Peajes concesionales: Noruega, Irlanda

2.1. Visión general de los tipos de tarificación vial

La Comisión Europea ha publicado (junio 2012) un [mapa que representa los Estados miembros de la UE que aplican peajes](#) para vehículos ligeros y/o pesados. Se clasifican los países en tres grupos: los que cobran peaje en las autopistas principales (tanto vehículos ligeros como camiones), los que imponen el uso de viñetas si hay tráfico de tránsito suficiente que lo justifique y los que no aplican peaje (o lo hacen puntualmente) y financian las vías sólo mediante impuestos sobre los combustibles y sobre la propiedad de los vehículos.

Se distinguen tres opciones políticas claras respecto a los esquemas tarifarios aplicados a los vehículos pesados, adoptados por la mayoría de los Estados miembros de la UE: peajes en una amplia red de autopistas concesionales (con barreras), tasas por acceder a la red (viñetas por derecho de uso) o tasas por uso de la red (peajes 'free flow' por distancia recorrida).

Varios países europeos, tratando de aumentar la contribución de los vehículos extranjeros al mantenimiento de las vías, implantaron gravámenes a los vehículos pesados mediante etiquetas adhesivas que permiten el uso de determinadas infraestructuras durante períodos de tiempo específicos. Como los ingresos generados por las cuotas temporales han sido insuficientes para sostener el mantenimiento y ampliación de las vías y en respuesta a los documentos de política de la CE que exigen tasas que reflejen mejor el uso real de la carretera, algunos países se han puesto en marcha gravámenes dependientes de la distancia, para los que de la Directiva de la Euroviñeta permite mayores tarifas.

La tendencia general es que los camiones paguen por el uso de carretera (kilometraje, etc.), en sustitución de las tasas anuales de circulación, las viñetas por tiempo de uso o los impuestos al combustible, como fuente más sostenible de ingresos. Se argumenta que han de pagar el mayor desgaste que producen. Sin embargo, si afrontan todo el coste de la vía, la capacidad no utilizada por los camiones quedaría a disposición gratuita de los vehículos ligeros. Esta discriminación se justifica argumentando que el incremento de la complejidad (organizativa, de aceptabilidad y tecnológica) no se correspondería con el incremento de recaudación. Pero hay ejemplos en sentido contrario.

Con la excepción de Francia, todos los Estados miembros de la UE que tarifican por kilometraje, anteriormente aplicaban sistemas nacionales de viñeta por tiempo (de hecho, Bélgica y Dinamarca, los dos últimos países que han anunciado su intención de aplicar tarificación por uso, son los actuales participantes en la "Eurovignette 62/1999"). La tarificación por kilometraje, principalmente, genera mayores ingresos que las viñetas de acceso y afronta mejor el objetivo de recuperación de costes que cualquier combinación de impuestos a los combustibles y los impuestos anuales a los vehículos.

Fuera de Europa, también se acepta que cobrar a los camiones según su peso y la distancia de la red vial que utilizan está razonablemente correlacionado con para la cantidad de carretera que "consumen". Inicialmente algunos estados de EE.UU. utilizaban la declaración de distancias según el tacógrafo, lo que implica riesgos de fraude e ineficiencia. Aunque el principio económico sigue vigente, este sistema se ha ido abandonando, excepto unos pocos estados.

Nueva Zelanda adoptó un sistema similar en 1978, aún vigente hoy en día, y lo aplica también a todos los vehículos ligeros con motor diesel, ya que abolió los impuestos especiales sobre el gasóleo. Australia está considerando la tarificación por uso para

vehículos pesados (dado el tamaño y peso de algunos camiones en Australia, que operan en carreteras poco utilizadas y a grandes distancias, existe un potencial considerable para ajustar los precios para recuperar mejor los costes de infraestructura).

En relación con los vehículos ligeros, las viñetas parecen estar ganando popularidad como una manera de recaudar ingresos procedentes del tráfico extranjeros (aunque la tasa haya de ser aplicada también al nacional, para cumplir con la legislación de la UE). También se han apuntado indicios de que Alemania está considerando esa medida, lo que transformaría considerablemente el panorama de aplicación de tasas por derecho de uso en Europa. Por otra parte, parece claro que los peajes manuales irán evolucionando con el tiempo para incluir los peajes electrónicos, pero esto se ve obstaculizado por las dificultades de interoperabilidad transfronteriza de la tecnología de pago y de la ejecución del 'enforcement'.

Esquemas tarifarios aplicados a los vehículos en Europa		
Fundación Cetmo 2012		
Tarificación por uso para	Vehículos Pesados	Vehículos Ligeros
Tarifa plana por derecho de uso (según Directiva "Eurovignette" 62/1999)	Bulgaria, Rumania, Hungría y Lituania cuentan con sistemas nacionales de viñeta para camiones. Reino Unido y Letonia han planteado la próxima introducción de viñeta para camiones. Suecia, Dinamarca, Países Bajos, Bélgica y Luxemburgo comparten una "Eurovignette 62/1999" común, que proporciona acceso "interoperable" a través de esos países.	Austria, Eslovaquia, Eslovenia, Bulgaria y República Checa aplican viñeta adhesiva. Rumania y Hungría aplican viñeta electrónica, con registro de la matrícula, en lugar de las pegatinas.
Tarificación por distancia (peajes por kilometraje en modalidad 'free flow')	Dinamarca y Bélgica han anunciado la futura implantación de tarifa por uso. Hungría también ha planteado el tema, aunque con posiciones menos consistentes al respecto.	Bélgica es el único Estado de la UE que ha declarado que prepara la introducción de una viñeta para vehículos privados. Alemania podría estar considerándolo, tema relevante dado su tamaño y volumen del tráfico de vehículos extranjeros.
	Austria, República Checa, Eslovaquia, Eslovenia, Alemania, Polonia, Portugal y Suiza aplican tarifa por uso en sus principales vías. Francia tiene previsto implantar en 2013 tarifa por uso en vías estatales sin peaje.	Portugal aplica peaje exclusivamente electrónico 'free flow' a todos los vehículos que circulan por las antiguas autopistas SCUT (la tercera parte de la red de autopistas y autopistas, antes con peaje en sombra).
Peajes concesionales, con barreras	Francia, España, Polonia, Eslovenia, Grecia e Italia tienen peajes con barreras (manual con opciones electrónicas) en algunas vías principales. Finlandia y Estonia no aplican peajes.	Francia, España, Polonia, Grecia e Italia tienen numerosas vías de peaje con barreras (manual con opciones electrónicas). Alemania, Países Bajos, Dinamarca-Suecia y Reino Unido tienen peajes puntuales no clasificables como tarificación por uso.

Respecto al mapa adjunto, hay que señalar que Suiza y Noruega no aparecen coloreados porque no son Estados miembros de la Unión Europea, aunque Suiza aplica un sistema de peaje electrónico a los camiones en toda su red nacional (y de viñetas adhesivas a los vehículos ligeros) y Noruega tiene un extenso sistema de autopistas de peaje 'free flow' en todo el país.

En las páginas siguientes se analizan los sistemas implantados en 19 países de Europa. También se incorporan las experiencias de Nueva Zelanda y Australia, porque

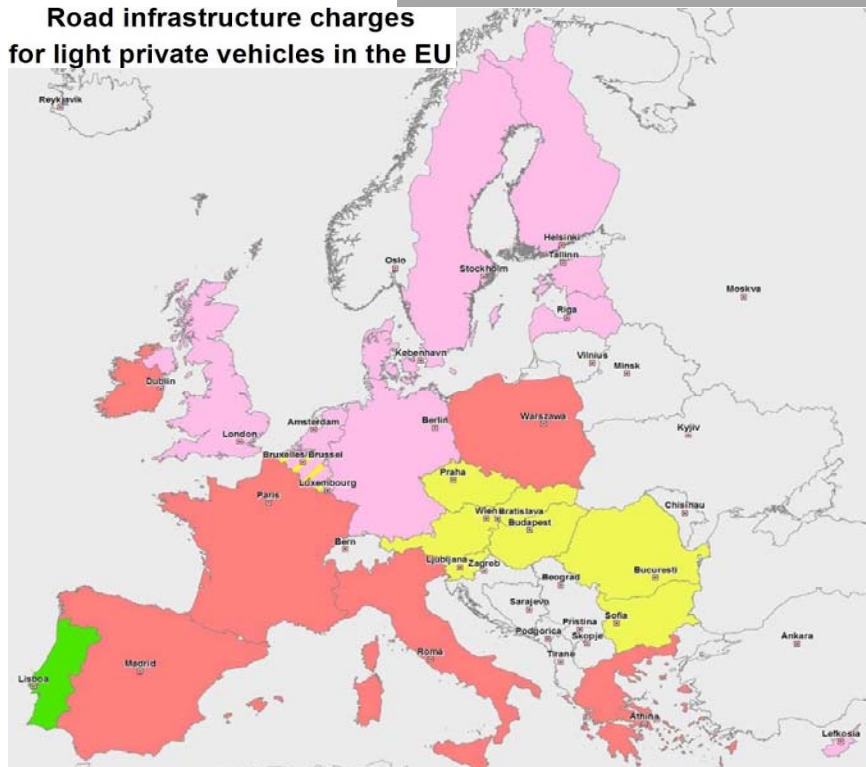
representan un contrapunto a los planteamientos utilizados en Europa respecto a la tarificación por uso. Se ha seguido el orden del cuadro precedente sobre los esquemas tarifarios aplicados a los vehículos pesados y se ha sistematizado la información relevante respecto al contexto del país, la red tarificada, el funcionamiento del sistema, las responsabilidades, el equipamiento en el vehículo (OBU) y las tarifas. El contexto del país se ha caracterizado mediante:

- La **competitividad territorial**, concepto que intenta resumir las principales características estructurales que explican el crecimiento potencial de un país en el medio y largo plazo, tanto en lo que corresponde a su participación en el mercado como en el bienestar social en un contexto de apertura económica. El Foro Económico Mundial elabora periódicamente el índice GCI, que equipara la competitividad con la productividad que establece un nivel sostenible de prosperidad que un país puede lograr (ver [Global Competitiveness Report 2010-2011](#)).
- El **Índice de Libertad Económica**, creado por *Heritage Foundation* y *Wall Street Journal* es una serie de 10 medidas económicas, basadas en estadísticas de organismos como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y *Economist Intelligence Unit*, con objeto de medir el grado de libertad económica en las naciones del mundo (ver [2012 Index of Economic Freedom](#)).
- El **PIB nominal per capita**, la medición mas utilizada para darse una idea aproximada del tamaño de una economía (el PIB nominal es el valor monetario de todos los bienes y servicios que produce un país o una economía a precios corrientes en el año en que los bienes son producidos y el PIB per cápita es una magnitud que trata de medir la riqueza material disponible).
- La **densidad de población** (número total de habitantes dividido entre el número de Km.² del país), ya que comparar los datos demográficos puede tener interés a efectos de valorar los retos de la planificación, tanto de infraestructuras como de servicios.
- El **precio del Gasóleo** al por menor, expresado como porcentaje del precio en España (= 1.408 €/1.000 l), con datos de www.energy.eu (09/2012) y <http://www.fuel-prices-europe.info> (10/2012), suponiendo que el precio final resulta de la suma del precio de compra del crudo (= 519 € para Europa), los márgenes comerciales (refino, transporte, seguros, almacenamiento, distribución y venta), los impuestos especiales y el IVA (dependientes de cada país).

La política europea de transporte apunta a que la tarificación por uso de las infraestructuras incluya tanto costes de infraestructura como costes externos y a que preserve la libertad de movimiento (sin reintroducir fronteras ni barreras comerciales y a la competencia). Esto parte del reconocimiento que el transporte está fuertemente gravado y con impuestos desiguales en función de las distintas estructuras fiscales de los países. Aunque el gasóleo no refleja toda la estructura fiscal (los impuestos por matrícula, circulación, etc.), orienta sobre las condiciones de competencia del transporte.

También hay que recordar que el euro (€) es la moneda oficial de 17 miembros de la Unión Europea (conocidos colectivamente como la Eurozona: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Malta, Países Bajos y Portugal. Pero hay otros 10 países de la Unión Europea que todavía no han adoptado la moneda única: Bulgaria, Dinamarca, Letonia, Lituania, Hungría, Polonia, República Checa, Reino Unido, Rumania y Suecia.

Road infrastructure charges for light private vehicles in the EU



Estados miembros de la UE que aún no han adoptado el euro



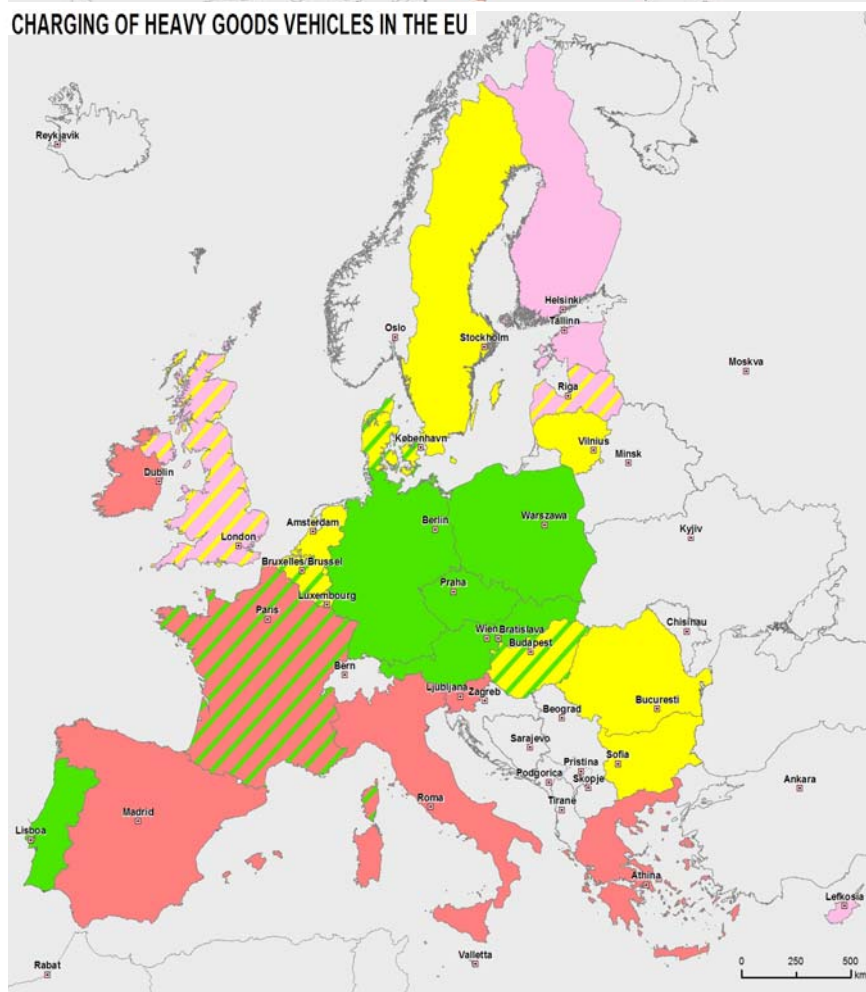
Estados miembros de la UE que han optado por la exclusión



Zona Euro



CHARGING OF HEAVY GOODS VEHICLES IN THE EU



Legend

- Legend**
- | | |
|---|--|
|  | Neither vignettes nor tolls |
|  | Vignette (time-based charge) |
|  | Electronic network-wide toll (distance-based charge) |
|  | Toll with physical barriers (distance-based charge) |
-  Vignette (time-based charge) under preparation
-  Electronic network-wide toll (distance-based charge) under preparation
- © EuroGeographics 2001 for the administrative boundaries
Cartography: DG MOVE, B1. Date: 18 June 2012
http://ec.europa.eu/transport/index_en.htm

País	Moneda
Bulgaria	BGN
Rumania	RON
Hungría	HUF
Eslovenia	€
Reino Unido	GBP
Nueva Zelanda	NCD
Australia	AUD
Austria	€
Rep. Checa	CZK
Portugal	€
Polonia	PLN
Suiza	CHF
Alemania	€
Eslovaquia	€
Francia	€
Bélgica	€
Holanda	€
Dinamarca	DKK
Suecia	SEK

Precio del gasóleo	
País	€/1.000 l
Bulgaria	1.347
Rumania	1.348
Hungría	1.598
Eslovenia	1.440
Reino Unido	1.771
Austria	1.420
Rep. Checa	1.483
Portugal	1.570
Polonia	1.398
Suiza	1.611
Alemania	1.527
Eslovaquia	1.480
Francia	1.513
Bélgica	1.574
Holanda	1.550
Dinamarca	1.624
Suecia	1.732
Datos de www.energy.eu , 09/2012 y http://www.fuel-prices-europe.info/ , 10/2012 (España = 1.408)	

Diferentes esquemas de tarificación vial

País	Contexto del país					Esquema de tarificación vial						
	GCI	Libertad económ.	€ per cápita	Gasóleo	VP xtrnj	Red tarifcada	Vehículos sujetos	Tecnología utilizada	Año inicio	Operador del sistema	Imp	Vida prevista
Bulgaria	4,16 (74)	64,7 (61)	5.622	96%		C. nacionales	v-3,5t /v+3,5t (1)	viñeta > e-viñeta	2005			
Rumania	4,08 (77)	64,4 (62)	6.176	96%		C. nacionales	v-3,5t /v+3,5t (1)	e-viñeta				
Hungría	4,36 (48)	67,1 (49)	10.808	113%	30%	Autopistas y otros	v-3,5t /v+3,5t (1)	e-viñeta				
Eslovenia	4,3 (57)	62,9 (69)	7.278	102%		Autopistas (657 Km.)	v-3,5t /v+3,5t (2)	DSCR	2008			
Reino Unido	5,38 (10)	74,1 (14)	29.685	126%		Peajes, congestión + viñeta (previsto)	- / +12t	ANRP	2015			
Nueva Zelanda	4,93 (25)	82,1 (4)	26.365	69%		10.906 Km. red estatal	-3,5t diesel / +3,5t	Etiqueta manual	1978	Agencia estatal de Transporte		
Australia	5,11 (20)	83 (3)	47.106	86%								
Austria	5,14 (19)	70,3 (28)	35.800	101%	45%	1.645 autop+ 354 autov	v-3,5t /v+3,5t (2)	DSCR	2004	Autostrade-Kapsch	18 m	
Rep. Checa	4,52 (38)	69,9 (30)	14.700	105%	41%	729 Km. autop + 420 autov + 200 1ª clase	v-3,5t /v+3,5t (2)	DSCR	2007	Kapsch-APRR-Brisa	9 m	10 años
Portugal	4,40 (45)	63,0 (68)	14.220	112%		900 Km. ex-SCUT	-3,5t /v+3,5t (2)	DSCR	2010	ViaVerde (75% Brisa)		
Polonia	4,46 (41)	64,2 (64)	10.415	99%		649 Km. autop + 554 autov + 370 1ª clase	- / +3,5t (2)	DSCR	2010	ViaTOLL (Kapsch)	8 m	8 años
Suiza	5,74 (1)	81,1 (5)	58.400	114%	24%	Red nacional (2.000 Km.)	v-3,5t /v+3,5t (1)	Tacógrafo + GPS+DSCR (respaldo)	2001	Dirección General de Aduanas		
Alemania	5,41 (6)	68,8 (39)	31.400	108%	45%	12.000 Km. autop y tramos alternativos	- / +12t	GPS	2005	TollCollect	28 m	
Rep. Eslovaca	4,19 (69)	67,0 (51)	12.700	105%	45%	620 Km. aut + 1.379 1ª cat	v-3,5t /v+3,5t (2)	GPS	2011	SkyToll (Sanef)	12 m	13 años
Francia	5,14 (18)	63,2 (67)	31.300	107%	25%	15.000 Km. red nacional No concesional	- / +3,5t	GPS	2013	Ecomouv (70% Autostrade)	20 m	10 años
Bélgica	5,20 (15)	69,0 (38)	36.060	112%	40%	Itinerarios seleccionados	v-3,5t /v+3,5t	e-viñeta > GPS	1995	Proyecto		
Países Bajos	5,41 (7)	73,3 (15)	38.734	110%		Itinerarios seleccionados	-3,5t /v+3,5t (2)	e-viñeta > GPS	1995	Suspendido		
Dinamarca	5,40 (8)	76,2 (11)	46.098	115%	70%	Itinerarios seleccionados	- / +12t	e-viñeta > GPS	1995	Proyecto		10 años
Luxemburgo	5,03 (23)	74,5 (13)	87.333	92%		Itinerarios seleccionados	- / +12t	e-viñeta	1995			
Suecia	5,61 (3)	71,7 (21)	43.812	123%		Itinerarios seleccionados	- / +3,5t		1998	Propuesto		
Noruega	5,18 (16)	68,8 (40)	74.810	132%		Peajes autopistas PPP		DSCR				
Irlanda	4,77 (29)	76,9 (9)	43.111	113%		Peajes autopistas PPP		DSCR				
España	4,54 (36)	69,1 (36)	24.497	100%		Peajes autopistas PPP		DSCR				
Italia	4,43 (43)	58,8 (92)	25.017	123%		Peajes autopistas PPP		DSCR				
Finlandia	5,47 (4)	72,3 (17)	37.960	111%		Sin peajes						

Gasóleo, en % respecto al precio en España (= 1.408 €/1.000 l), con datos de www.energy.eu (09/2012) y <http://www.fuel-prices-europe.info> (10/2012).
 VP xtrnj = porcentaje de vehículos pesados extranjeros // Imp = año de implantación del sistema de tarificación vial vigente actualmente.
 v-3,5t = los vehículos ligeros se tarifican mediante viñeta temporal // v+3,5t = los vehículos de más de 3,5 t se tarifican mediante viñeta temporal.
 (1) = Los autobuses también se tarifican mediante viñeta temporal.
 -3,5t = los vehículos de menos de 3,5 t se tarifican según distancia // +12t = los camiones de más de 12 t se tarifican según distancia.
 +3,5t = los camiones de más de 3,5 t se tarifican según distancia // (2) = Los autobuses también se tarifican según distancia.

Fundación Cetmo, 2012

2.2. Descripción de la tarificación vial en diversos países

- Tarifa plana por derecho de uso: Bulgaria, Rumania, Hungría
- Países anglosajones: Reino Unido, Nueva Zelanda, Australia
- Tarificación "free flow" DSRC: Eslovenia, Austria, Rep. Checa, Portugal, Polonia
- Tarificación por distancia GPS: Suiza, Alemania, República Eslovaca, Francia
- De "Eurovignette" a GPS: Bélgica, Países Bajos, Dinamarca, Suecia
- Peajes concesionales: Noruega, Irlanda

Bulgaria



Superficie total = 110.994 Km.² > GCI = 4,16 (74) > Libertad económica = 64,7 (61)
 Población (2011, censo) = 7.364.570 > Densidad = 66,2 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 41.188 millones € > Per capita = 5.622 €

Red con 2.969 Km. de 1ª categoría y 331 Km. de autopistas, responsabilidad de la [Road Infrastructure Agency](#), también encargada de la recaudación e inspección.

El uso de las carreteras en Bulgaria (excepto las carreteras de circunvalación, carreteras de cruce y calles de los núcleos urbanos de las ciudades) está gravado mediante el sistema de viñetas, establecido en 2005 para todo vehículo a motor. En 2007 el Gobierno búlgaro anunció su retirada, pero el sistema sigue vigente (^a).

Los precios de 'vignettes' son (2012): 34 €/año para vehículos de pasajeros con 8 asientos y vehículos de carga, incluyendo remolques, que no sobrepasan 3,5 toneladas (5 €/semana), 281 €/año hasta 12 t (18 €/semana) y 537 €/año más de 12 t (31 €/semana).

En mayo de 2010, el Ministro de Transporte anunció que en 2013 será sustituido el sistema de viñetas por el cobro electrónico de peajes y se baraja la posibilidad de que el sistema sea llevado a cabo a través de una concesión (^b).

(a) [Infraestructuras de Transporte Terrestre en Bulgaria](#), ICEX, 2010.

(b) Noticia publicada por la Agencia de noticias [Novinite](#), 27 de mayo de 2010.



Rumania



Superficie total = 238.391 Km.² > GCI = 4,08 (77) > Libertad económica = 64,4 (62)
 Población (2011, censo) = 19.042.936 > Densidad = 70 hab/Km.²
 PIB total (2012, nominal) = 210.823 millones € > Per capita = 6.176 €

Red con 262,9 Km. autopistas y 15.934 Km. nacionales, responsabilidad de la [Romanian Road Company \(CNADNR\)](#), encargada de la recaudación e inspección.

Rumania impone una tasa obligatoria ('rovinieta') para circular por las carreteras nacionales (excepto las situadas dentro de capitales de provincia y municipios) y para cualquier categoría de vehículos de motor con dos o más ejes, incluidos semirremolques y remolques.

Desde 2011 el sistema de emisión de la viñeta es electrónico (se incorpora a una base central de datos la matrícula, categoría del vehículo, nombre del propietario...) con fines de control, sea videocontrol automático o mediante agentes.

El precio es función de la categoría del vehículo (2012): 28 €/año para particulares de menos de 3,5 t (3 €/semana), 96 €/año para comerciales de menos de 3,5 t (6 €/semana), 320 €/año entre 3,5 y 7,5 t (20 €/semana), 560 €/año entre 7,5 y 12 t (35 €/semana) y 720 €/año para más de 12 t y menos de 4 ejes (1.210 €/año más de 3 ejes).



Hungría



Superficie total = 93.030 Km.² > GCI = 4,36 (48) > Libertad económica = 67,1 (49)
 Población (2011, censo) = 9.982.000 > Densidad = 107,2 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 107.925 millones € > Per capita = 10.808 €

Red con 1.343 Km. de autopistas y autovías, responsabilidad de [State Motorway Management Co. Ltd.](#)

El uso de las autopistas, autovías y determinados tramos de las carreteras nacionales húngaras (con una la señal en la que aparece el texto '*matrica-vignette*') requiere la compra de viñeta. Desde 2008 la viñeta de papel fue reemplazada por una viñeta electrónica, que incluye el número de matrícula, válida por periodos de tiempo determinados. La ventaja de la viñeta electrónica es que puede ser comprada '*on line*', ofrece un servicio más cómodo y rápido y elimina los costes de impresión y distribución de viñetas físicas (pegatinas del parabrisas). Todos los datos de la viñeta (validez, datos del vehículo...) están disponibles inmediatamente para fines de comprobación (controles de video basados en los números de matrícula) La [Autoridad Nacional de Transporte, carretera, ferrocarril y Dirección de la Marina](#) es responsable de la recaudación e inspección de cumplimiento.

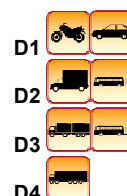
El precio es función de la categoría del vehículo (2012): 150 €/año para menos de 3,5 t (10 €/semana), 433 €/año entre 3,5 y 7,5 t (29 €/semana), 645 €/año entre 7,5 y 12 t (44 €/semana) y 820 €/año para más de 12 t (55 €/semana).

Se ha previsto la introducción de un sistema electrónico de cobro proporcional al uso, probablemente sólo para los camiones en un primer momento ^(a).

(a) Más información referente a condiciones y precios en los siguientes enlaces: [versión húngara](#) o [versión inglesa](#).



Vía rápida libre de peaje para los vehículos categoría D1, D2, D3, D4
 Vía rápida libre de peaje para los vehículos categoría D1, pero de pago para las categorías D2, D3 y D4
 Autopista de peaje para los vehículos categoría D1, D2, D3 y D4
 Vía libre de peaje para la categoría de peaje D1, sin embargo tramo de vía principal de peaje para las categorías de peaje D2, D3, D4 con la excepción de los autobuses



D1 Vehículos de menos de 3,5 t de peso máximo autorizado.
 D2 Vehículos (incluido remolque) entre 3,5 y 7,5 t y autobuses de menos de 12 t.
 D3 Vehículos (incluido remolque) entre 7,5 y 12 t y autobuses de más de 12 t.
 D4 Vehículos (incluido remolque) de más de 12 t.

Eslovenia



Superficie total = 20.273 Km.² > GCI = 4,3 (57) > Libertad económica = 62,9 (69)
 Población (2011, estimada) = 2.050.189 > Densidad = 101 hab./Km.²
 PIB total (2012, nominal) = 34.939 millones € > Per capita = 17.278 €

Red con 657 Km. de autopistas, 105 Km. de alta velocidad, 819 Km. principales y 5.120 Km. regionales, responsabilidad de la [Slovenian Roads Agency](#).

Desde 2008 es obligatorio el uso de viñeta para la circulación por las autopistas eslovenas y la circunvalación de Ljubljana. La [administración aduanera eslovena](#) es responsable de la recaudación e inspección.

Precios 2011 para ligeros: 15 €/semana (motos = 7,5 €) y 95 €/año (motos = 47,5 €). Los vehículos de más de tres ejes con un peso máximo superior a 3,5 t han de efectuar el pago del peaje de todas las autopistas eslovenas, ya sea mediante el sistema electrónico ABC o pagando en efectivo, con tarjetas de crédito, tarjeta DARS o tarjeta Dars Transporter ^(a).

Avtocestni odseki z obvezno uporabo vinjet
 Motorway sections with compulsory use of vignettes



(a) Más información sobre las [instrucciones de uso del sistema ABC \(electrónico\) y otros medios de pago](#) en la Web de la [Concesionaria eslovena de autopistas \(DARS\)](#).

Reino Unido



Superficie total = 243.610 km² > GCI = 5,38 (10) > Libertad económica = 74,1 (14)
 Población (2010, estimada) = 62.262.000 > Densidad = 255,6 hab/km² > Moneda = **Libra esterlina (GBP)** > 1 € = aprox. 0,78 GBP (2012) – 0,92 GBP (2009).
 PIB total (2012, nominal) = 1.872.308 millones € > Per capita = 29.685 €

En Reino Unido el 50% del tráfico pesado y el 33% del total circula por las carreteras estatales, que incluyen 10.461 km en Inglaterra ([Highways Agency](#)), 3.500 km en Escocia ([Transport Scotland](#)) y 1.600 km en el País de Gales ([Department of Economy and Transport of Wales](#)). Los usuarios de la carretera proporcionan hasta 4 fuentes de ingresos, con una quinta a punto de ser implantada para los camiones.

1. Un impuesto especial sobre la propiedad de vehículos (a menudo etiquetado como "impuesto de circulación"), tasa anual asociada a la tenencia de vehículos. Establece diferencia entre los vehículos según su peso bruto y el número de ejes, pero la vinculación entre la asignación de costes y el ajuste de carga por carretera parece endeble, porque es un cargo fijo por vehículo, independientemente del kilometraje, y no guarda relación con la contribución de cada vehículo al desgaste vial. Recauda alrededor de 6 M€/año y se considera como ingresos generales del gobierno, sin carácter finalista.
2. El impuesto sobre los hidrocarburos del petróleo (impuestos sobre el combustible, valorado en poco menos de 0,59 €/litro para el diesel y la gasolina, que aportan el 84% de la recaudación) genera alrededor de 26.000 M€/año y tampoco se considera finalista.
 El Tesoro del Reino Unido se opone ideológicamente a los gravámenes y cánones vinculados a los gastos de transporte por carretera y los ingresos, sean de los impuestos al combustible o los de propiedad, no se consideran finalistas y pasan a engrosar el fondo consolidado del gobierno. Sumados representan alrededor de 32.000 M€/año en impuestos sobre el combustible e impuestos especiales sobre vehículos de transporte por carretera (sin incluir el IVA). Sólo un apequeña parte de estos ingresos va a financiar para carreteras y transporte.
3. Peajes: Algunos puentes y la autopista M6 tienen peajes directos.
4. Tasa de congestión: aunque Londres es la "zona congestionada" más conocida en el Reino Unido, en rigor también se da esta consideración a Durham y al peaje de Dartford Crossing. Los tres generan ingresos finalistas, destinados a gastos de transporte.
5. Viñeta para vehículos pesados: el gobierno anunció su intención de imponer una viñeta para vehículos de más de 12 t que usen la red de carreteras del Reino Unido, con una reducción paralela del impuesto especial sobre la propiedad, para que los propietarios de camiones en el Reino Unido no tengan que pagar más. Comenzará a aplicarse en 2015 y otorgará un derecho temporal de uso, desde un día hasta un año (se ha planteado que un camión de 5 ejes y 38 t pagaría 1.250 €/año, ó 12 € por día, y reducir el impuesto para que un 94% de la actual flota del Reino Unido no resulte perjudicada).

El control del cumplimiento de la viñeta se ha previsto mediante reconocimiento de matrícula y controles móviles por parte del operador (concesionario) del servicio, que tendría capacidad para sancionar "in situ" a los infractores y para recaudar los importes correspondientes a vehículos extranjeros.

Se considera una forma sencilla de grabar a la pequeña proporción de los camiones extranjeros que son frecuentes en el sureste de Inglaterra, generando una pequeña cantidad de ingresos (se prevé 25 M€ de ingresos netos, descontados los costes de operación y la compensación de impuestos a vehículos nacionales) y un pequeño efecto positivo sobre la neutralidad de la competencia frente a las empresas de transporte extranjeras, pero no afronta las subvenciones cruzadas que hacen que los camiones ligeros de corto alcance en proporción paguen más en relación con el desgaste vial que generan los más pesados. Para la eficiencia económica se considera más adecuado un sistema basado en la distancia, que significa un gran aumento de costes y contaría con la oposición del Tesoro sobre el carácter finalista de los impuestos ^(a).

Como los vehículos ya pagan por el uso de las carreteras un impuesto sobre el combustible, que es alto para los estándares globales (aunque no es el más alto de Europa), la posibilidad de introducir el pago por uso, en función de la distancia recorrida, se considera muy limitada habida cuenta que las dos principales fuentes de ingresos actuales no implican relación alguna entre lo que pagan los usuarios de carreteras y de lo que se gasta en las mismas (aproximadamente sólo una cuarta parte de los impuestos recaudados).

El debate sobre cómo pagar por el uso de las carreteras se ha focalizado en la transparencia sobre la tarificación vial y sobre un mejor uso de los impuestos existentes o la relación de éstos con los gastos directos, ya que el sistema actual no ofrece el nivel de servicio ni de precio esperado por los usuarios ^(b).

(a) Información obtenida de [notas de prensa del Department for Transport](#) y del [blog Road Pricing](#).
 (b) [UK road privatisation? The big issue is who pays](#), by Scott Wilson (Rational Transport), 2012.

Nueva Zelanda



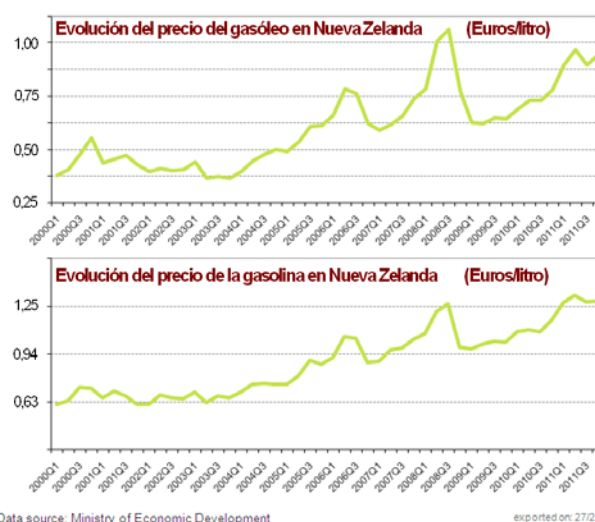
Superficie total = 268.021 km² > GCI = 4,93 (25) > Libertad económica = 82,1 (4)
 Población (septiembre 2011, estimada) = 4.414.400 > Densidad = 16,5 hab/km²
 PIB total (2011, nominal) = 116.440 millones € > Per capita = 26.365 €

¿Cómo se financian las carreteras en Nueva Zelanda?

Carreteras	Locales	Estatales
Longitud total	83.000 km	10.906 km (50% del tráfico total) Incluye 199 km autopistas (10% del tráfico total)
Impuestos y tasas 2007-08 (millones €)		506 (impuestos petrolíferos) +550 (RUC) +182(matriculas y tarifa anual) +fondos estatales
Gastos (millones €)	646	751
Gestión	Autoridades locales	New Zealand Transport Agency

El gasto del sector público en el transporte terrestre es financiado básicamente mediante fuentes estatales y locales. Las fuentes nacionales consisten en:

1. Impuestos especiales sobre la gasolina, gas natural comprimido y gases del petróleo licuados (se consideran un indicador de la distancia recorrida porque lo utiliza el 81% de los vehículos a motor y son recaudados por el Servicio Nacional de Aduanas).
2. La mayoría de los usuarios de la carretera pagan gravámenes en los precios del combustible. Pero los propietarios de los vehículos propulsados por un combustible que no se grava en la fuente (por ejemplo, gasoil, pero están exentos los vehículos eléctricos ligeros), sin importar el peso del vehículo, deben pagar tasas por uso de carreteras ^(a).
3. Impuestos de matriculación de vehículos a motor y cuotas anuales de licencia de vehículos de carretera que, además del 'Road User Charges' (RUC), son recaudadas por la Agencia de Transportes (NZTA) y se ingresan en el Fondo Nacional del Transporte Terrestre (NZTF), destinado a la inversión en el mantenimiento y mejora de las redes y servicios de transporte terrestre ^(b). Los ingresos del NZTF varían con el consumo de gasolina, la distancia recorrida y el peso de la flota de vehículos diesel. La ley de reforma de la gestión del transporte terrestre de 2008 establece que estas fuentes de ingresos son finalistas (dedicación de los ingresos del transporte al NZTF) y que se deben revisar cada 3 años.
4. Otros fondos provienen directamente del gobierno central (el Ministerio de Transporte proporciona financiación adicional con fines de estímulo fiscal, de desarrollo en regiones específicas, de compensación por tarifas para jubilados, etc.), de las autoridades locales y de otras fuentes tales como las contribuciones financieras para el desarrollo, etc. ^(c).



La titularidad y gestión de las carreteras locales integradas en la red nacional corresponde a las autoridades locales, que obtienen la mayor parte de sus ingresos (55-60%) mediante impuestos basados en una combinación de cargos fijos y una clasificación de los valores del suelo). Pueden financiar proyectos totalmente a su cargo o identificar los proyectos de transporte que consideren prioritarios y desarrollar cada 3 años un Programa Regional de Transporte Terrestre, detallando contribuciones de las autoridades locales y la asistencia financiera del Estado: los proyectos que cumplen los criterios de evaluación financiera pasan forma parte del Programa Nacional, junto con los propios de la NZTA.

Asignación de costes

La provisión de ingresos para el transporte terrestre se fundamenta en un "método de asignación de costes" y en un "método de fijación de gravámenes". Aunque las necesidades de inversión y mantenimiento varían considerablemente, para la asignación de costes se considera el conjunto de la red como un todo, sin considerar las diversas características de los diferentes tramos. Los costes se promedian según unos criterios de peso y distancia, sin atender al momento y el lugar de uso de la red. Independientemente de la calidad del

pavimento, las normas de construcción, los volúmenes de tráfico, los impactos del clima, etc., se aplica un único exponente de desgaste. No se consideran las externalidades y los gastos relacionados con la congestión localizada se distribuyen entre los usuarios de la red a nivel nacional.

Los impuestos especiales y el RUC anuales necesarios para financiar el Programa Nacional de Transporte Terrestre se fijan tratando de asegurar que los usuarios pagan en función del coste que imponen, aunque con un promediado significativo en la distribución de los costes. Buscando un equilibrio entre precisión, equidad y costes operativos del modelo, para la fijación de gravámenes los vehículos se agrupan en categorías, para simplificar los mecanismos de recaudación y facilitar el cumplimiento y la observancia. Se consideran dos tipos de costes:

- Los costes marginales de la infraestructura asociada con el uso de un vehículo (dependen del diseño del vehículo, de cómo se mantiene, de la carga en circulación, de la distribución del peso entre los ejes, de factores relacionados con el deterioro vial,...) se asignan entre las categorías de vehículos, según los porcentajes de gastos generados por cada categoría de vehículo:
 1. Vehículos motorizados (costes derivados de la necesidad de proporcionar recursos para los usuarios: señalización, áreas de descanso,...).
 2. Número equivalente de coches de pasajeros (costes derivados de las necesidades de espacio para los vehículos).
 3. Peso bruto del vehículo (costes resultantes del peso bruto de vehículos tales como la resistencia de puentes).
 4. Ejes equivalentes (costes por desgaste del pavimento, relacionados con la cuarta potencia del peso por eje).
- Los costes residuales son los que no se pueden atribuir a una característica del vehículo (como los daños causados a las carreteras por el clima o los costes del transporte público) y se distribuyen entre las categorías de vehículos según los vehículos-kilómetros recorridos.

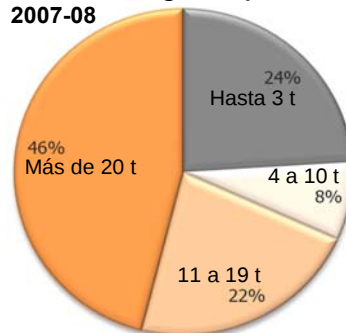
Como órdenes de magnitud, La inversión total en infraestructura vial en el año fiscal 2008/09 fue de 1.400 millones €. El reparto de gastos del programa nacional de transporte terrestre 2009-2012 es: 53% las carreteras estatales, 22% las carreteras locales, 10% la policía de carreteras, 10% el transporte público y 5% otros gastos (^d).

‘Road User Charges’ (RUC)

Nueva Zelanda estableció la tarificación por uso en 1978. Las tasas de RUC se fijan de acuerdo a los tipos de vehículos y los pesos y varían en proporción a los costes que el desplazamiento ocasiona a la red según los diferentes vehículos. También se aplican a los vehículos de más de 3,5 t de peso bruto. Para ello, hay que comprar una licencia y colocarla en el parabrisas para comprobación de la coincidencia de la matrícula, peso y tipo de vehículo declarado.

- Licencia por distancia (se adquieren múltiplos de 1.000 Km.): para propietarios de vehículo diesel, vehículos ligeros de servicio (ute's) o camionetas. Se paga según la distancia registrada en el

Estimación ingresos por RUC 2007-08



- cuentakilómetros, o hubodómetro (odómetro de eje) para vehículos de más de 3,5 t.
- Complementaria (50 Km.): para transporte de cargas superiores a las normales pero a corta distancia.
- Licencia por tiempo (entre 1 y 12 meses): para determinados vehículos (de construcción, etc.).

Importe de la licencia RUC para 1.000 km (Nueva Zelanda, 2011)						
Tipo de vehículo			Peso máximo especificado en la licencia			
Vehículo motor	Ejes		1 t	10 t	14 t	22 t
	2 ejes de neumático simple		28	161	347	1.840
	2 ejes (uno simple + otro doble)		28	121	245	1.228
	3 ejes (simple + 2 doble)		27	62	96	336
Remolque	2 ejes de neumático simple		9	91	288	1.605
	2 ejes de neumático doble tándem		9	48	126	615
	2 ejes de neumático doble separados		9	53	146	741
	3 ejes de neumático doble ('twin')		9	32	58	204

Además, la adquisición de cualquier licencia soporta una tasa adicional entre 2,2 y 6,1 €, para mantener los costes de las respectivas opciones de compra.

Importes expresados en euros (2011); peso máximo expresados en toneladas.

Las tarifas en rojo corresponden a licencias que normalmente exceden el peso máximo legal para ese tipo de vehículo en una carretera. La licencia RUC no exime al operador de su responsabilidad de cumplir con todas las leyes y reglamentos.

El RUC para un vehículo diesel ligero no supera los impuestos especiales que paga un vehículo de gasolina equivalente. Como orden de magnitud, el importe del RUC de un vehículo diesel de 1 t equivale a los impuestos para un consumo de gasolina de 8 l a los 100 Km. Los ingresos por el RUC de los vehículos pesados diesel supone más de las ¾ partes del total, aunque en número representan el 5,4% de la flota de vehículos diesel. La tabla siguiente proporciona una idea de la tarificación por este concepto ⁽⁶⁾.

En 2008 se llevó a cabo una revisión independiente del RUC y algunas de las recomendaciones han sido implementadas ⁽⁷⁾:

- Necesidad de anunciar los incrementos de tarifa con 6 semanas de antelación
- Mejora del marco regulador de los sistemas de gestión electrónica, regulación necesaria para el uso de tecnologías de registro de distancia recorrida y pantalla electrónica para licencias de RUC (con un peso único asociado a cada vehículo).
- Eliminación del sistema de licencia de tiempo y modernización de la lista de los vehículos exentos de tributación.
- Mejoras en el sistema para permitir un mayor cumplimiento y un régimen de infracciones y sanciones mas justo, especialmente para los vehículos diesel ligero.
- Aplicación de algunas de las recomendaciones relativas al modelo de asignación de costes.

- En marzo de 2009 la flota era de 2.876.952 de gasolina y 524.449 diesel (vehículos ligeros) + 5.552 de gasolina y 157.757 diesel (vehículos de más de 3,5 t). Se estima que un 36% del diesel se utiliza fuera de la carretera, sea en las granjas, la industria, los barcos, etc. Gravar esto impondría una carga injusta en estos sectores: dado que la obligación de un impuesto se aplica realmente en el punto de que el combustible entra en el país (la terminal de embarque o la refinería), los impuestos especiales recaerían sobre todo el diesel. Se considera que operar un sistema de devolución sería costoso, susceptible de fraude, difícil de administrar y ocasionaría costes de gestión sin beneficio asociado.
- La [NZTA \(Agencia de Transporte de Nueva Zelanda\)](#) se encarga de garantizar acceso a un sistema integrado, seguro y sostenible de transporte terrestre, a un precio asequible, mediante la planificación, financiación, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de transporte terrestre, de la aplicación de las leyes, reglamentos y normas, del cobro de tasas, etc. El Ministerio de Transportes tiene la responsabilidad legal de la política de RUC, de su aplicación y de la gestión de los ingresos y ha delegado la gestión en la NZTA, incluyendo la recaudación de cuotas, recuperación de impagados y la gestión de devoluciones; la aplicación del régimen sancionador relacionado con el RUC corresponde a la Policía de Nueva Zelanda.
- El [Ministerio de Transportes de Nueva Zelanda](#) proporciona explicaciones de síntesis sobre el sistema y en la [Planning & Investment Knowledge Base](#) se puede obtener más información sobre la financiación de actuaciones en transporte terrestre.
- Información sobre los gastos en carreteras estatales en [More about what we're spending](#).
- Las cuantías para cada licencia y tipo de vehículo pueden consultarse en [Road user charges](#), NZTA, 2011.
- En la web del Ministerio de Transporte Neozelandés se pueden consultar tanto el [Informe final](#) como los [informes de consultoría específicos de revisión del RUC](#). A consecuencia de esta revisión, en febrero de 2012, el parlamento aprobó algunos [cambios en el sistema RUC](#).

Australia



Superficie total = 7.617.930 km² > GCI = 5,11 (20) > Libertad económica = 83 (3)
 Población (2012, estimada) = 22.891.649 > Densidad = 2,8 hab/km²
 PIB total (2011 nominal estimado) = 1.070.504 millones € > Per capita = 47.106 €

Red viaria de Australia

Carreteras	Estados	Gobierno federal
Longitud	94.854 km	18.6201 km
Impuestos y tasas 2008-09 (millones €)	2.410 (matrícula) +1.840 (permisos)+ 1.343 (imp. beneficios marginales veh. a motor)+ 1.155 (peajes)	6.905 (impuestos petrolíferos)
Gastos (millones €)	5.242+2.652 (gob. estatales y locales respectivam.)	3.906
Gestión	Autoridades territoriales y locales	The Department of Infrastructure and Transport

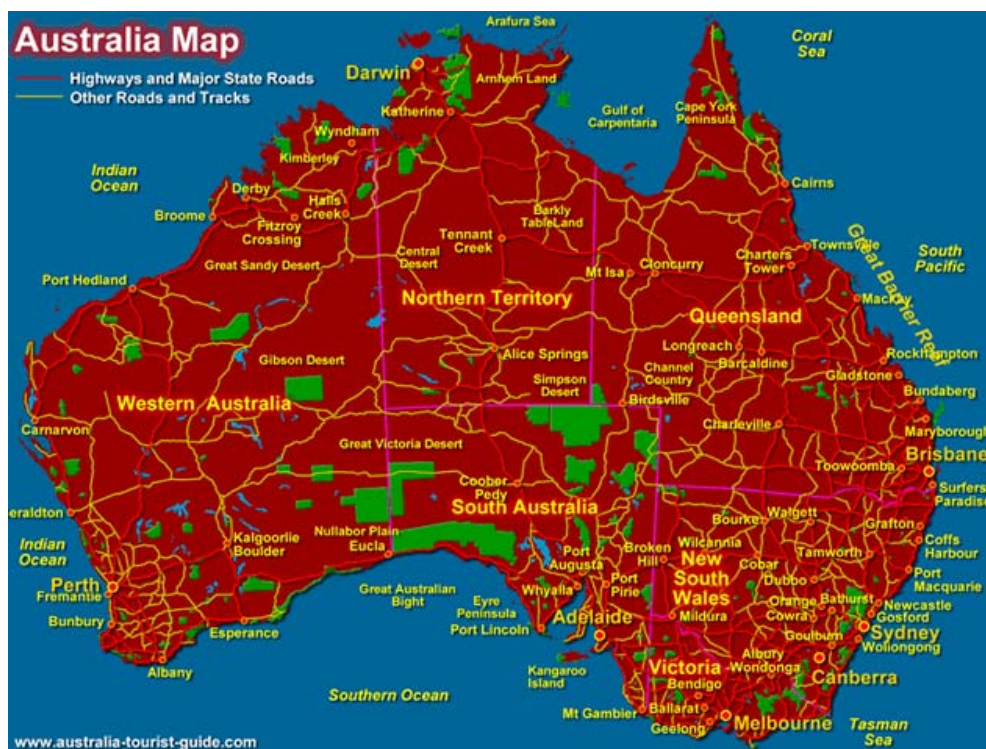
¿Cómo se financian las carreteras?

El modelo australiano pretende recuperar los gastos asignados a cada clase de vehículo combinando impuestos de combustible y cargas fijas anuales. Los vehículos ligeros contribuyen a sus costes a través de impuestos de gasolina y de matriculación. Los de más de 4,5 t pagan un impuesto especial por litro de combustible diesel y una autorización anual que varía según tipo de vehículo (y por tanto según peso). Los ingresos obtenidos por el impuesto al combustible diesel y por la "impuesto de acceso" se deducen de los gastos asignados a cada clase de vehículo, para obtener la base a partir de la que se determina el gravamen colectivo por distancia (éste, junto con la tasa de acceso, constituyen el importe anual de la autorización del vehículo).

La Comisión Nacional del Transporte (CNT) establece una atribución de costes tal que la suma de los ingresos recupere la parte de los gastos imputable a cada clase de vehículos, distinguiendo entre costes comunes (de disponibilidad del servicio) y atribuibles. Los atribuibles se distribuyen entre las clases de vehículos (incluyendo los ligeros) según medidas del uso de la carretera (kilómetros recorridos por vehículo, número equivalente de coches de pasajeros,...).

Globalmente los vehículos pesados recuperan los costes atribuidos por mantenimiento, reparación e inversiones en carreteras y una pequeña parte (7%) de los costes comunes. Se considera que el uso de las toneladas brutas-Km. (en lugar de ejes equivalentes-Km.) da lugar a una asignación de costes a los vehículos pesados en el extremo inferior del rango plausible de valores ^(a).

Con el impuesto sobre la gasolina y de matrícula, los vehículos ligeros aportan su asignación de gastos comunes. El modelo elimina de la base de cálculo de asignación de costes una parte considerable de los gastos: incluyendo los recuperados a través de



otros gravámenes, intereses de los préstamos, gastos de inspección de vehículos pesados y un porcentaje de gastos que se consideran destinados a proporcionar acceso local y equipamiento (algunos años ha superado el 40% y ha levantado críticas por posibles subsidios cruzados para los vehículos pesados).

Existe un debate sobre la magnitud de los gastos de mantenimiento del pavimento considerados como costes comunes (el desgaste que se atribuye a factores ambientales, etc.) pero la Comisión de Productividad sostiene que si los costes son verdaderamente comunes su distribución entre las diferentes clases de vehículos es puramente una cuestión de distribución sin incidencia en la eficiencia y que no crea subvenciones cruzadas reales ^(b).

Hay varias maneras de asignar los costes comunes a las diferentes clases de vehículos, pero todas son esencialmente arbitrarias. Si los gastos comunes se han estimado correctamente, la regla para la asignación eficiente es que los gastos comunes se distribuyan en proporción inversa a la elasticidad precio de las diferentes clases de vehículos (tarificación de Ramsey): se asigna mayor ponderación a las clases de vehículos menos sensibles al precio. De este modo, los costes pueden ser recuperados con menor distorsión en el uso de la carretera, que es el enfoque más eficiente para la recuperación del coste total.

Como parte de un amplio programa de inversión y reformas en infraestructura vial, se ha analizado la viabilidad sobre el precio incremental para los vehículos pesados, permitiendo a los operadores de transporte llevar carga adicional (por encima de los límites nacionales regulados) en vías específicas, mediante un pago a los organismos viales para compensar el desgaste adicional de las carreteras.

Esta iniciativa trata de aumentar la productividad y de mejorar la eficiencia y los ingresos destinados a las carreteras y es vista como un primer paso importante hacia el desarrollo de una tarificación basada en la carga, la distancia recorrida y la ubicación, destinada a reemplazar los actuales impuestos al combustible y tasas anuales.

Asignación de costes

Australia utiliza modelos de asignación de costes de tráfico similares a Nueva Zelanda, con algunas diferencias. El sistema PAYGO (*'pay as you go'*), utilizado en Nueva Zelanda y otros países, requiere que se recupere cada año el mismo importe de los gastos de construcción y mantenimiento en los que se incurre: quienes utilicen las carreteras un determinado año deben proporcionar ingresos equivalentes a la inversión realizada durante ese período.

Renunciar a la amortización, durante la vida útil, de los gastos anuales en la red de carreteras, difiriendo parte de la inversión para años posteriores o promediando a lo largo de la vida útil, sólo se considera apropiado si la red existente se mantiene de manera eficiente y

- la red no aumenta y las condiciones del pavimento y las estructuras permanecen constantes,
- los gastos anuales en relación con la red no varían de manera significativa en el tiempo,
- los volúmenes de tráfico son relativamente estables y la tasa anual de inversión en la red no varía significativamente por consideraciones de capacidad y congestión, y
- el nivel de gasto en mantenimiento y renovación se aproxima mucho a la depreciación en el coste estimado de reposición de la inversión.

El enfoque australiano utilizado para los gravámenes a la carretera es híbrido: la CNT estima que el coste anual de la provisión del servicio a partir del promedio de los gastos en carreteras en el año presupuestario en curso y los 6 años anteriores (recopila datos sobre el gasto de toda la red viaria, incluidos los gastos de capital y de mantenimiento en todos los niveles de gobierno, de modo que los gastos de capital y el mantenimiento se recuperen en su totalidad en el período en que se gastan). El promedio durante un período de 7 años con el aumento de los costes anuales provoca una infrarecuperación de los costes del año en curso, pero esto no se considera un problema por el uso de imposición no finalista.

Los componentes del modelo de asignación de costes de Australia son:

- Los costes totales a distribuir se basan en el nivel medio de gastos de 7 años (valores actualizados) con una deducción del 39%, en concepto de gastos de servicio.
- Los costes que pueden ser asociados con el uso de los vehículos se atribuyen a las diferentes clases de vehículos.
- Los costes restantes se asignan a las diferentes clases de vehículos según los vehículo-kilómetros recorridos.

(a) [Roads - submission to 2010 review](#), Western Australian Department of Treasury and Finance, 2009.

(b) [Submission to Productivity Commission Inquiry - Road and Rail Freight Infrastructure Pricing](#), Australian Automobile Association, 2006.

Suiza



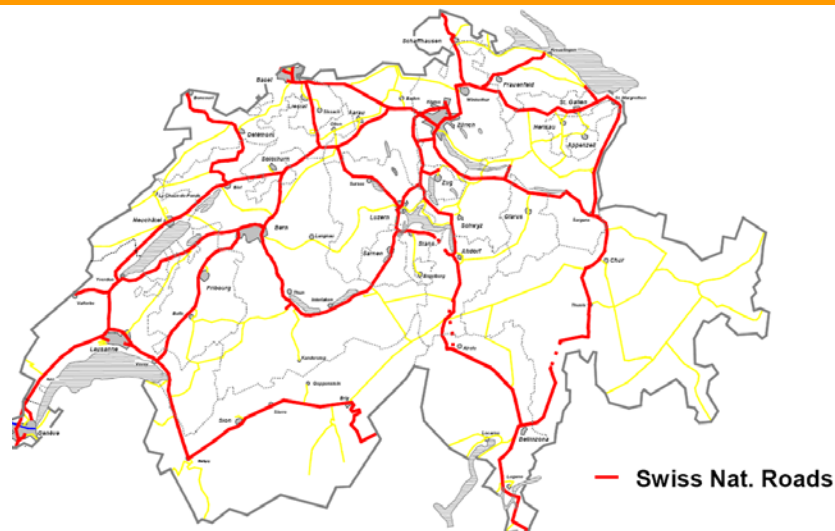
Superficie total = 41.285 Km.² > GCI = 5,74 (1) > Libertad económica = 81,1 (5)
 Población (2011, estimada) = 7.952.600 > Densidad = 188 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 458.256 millones € > Per capita = 58.400 €

Red tarifada (^a)

Desde 1985, en Suiza los vehículos de motor pagan una “tarifa plana” por el uso de las carreteras nacionales de categoría 1 y 2. Los de menos de 3,5 t y autobuses han de comprar una etiqueta adhesiva por un año natural. Desde 2001, en lugar de esta “tarifa plana”, los vehículos cuyo peso máximo supera las 3,5 t (con algunas excepciones), deben pagar una tasa federal sobre el tráfico pesado en la red nacional de Suiza y Liechtenstein (conocida como LSVA, del alemán

‘Leistungsabhängige

Schwerverkehrsabgabe’, o como HVF, del inglés *‘performance-related heavy vehicle fee’*).



Toda la red nacional está sometida a la tasa: consta de 1.790 Km. (1.406 con 4 o más carriles) y 102 Km. más proyectados. Además, los túneles del Gran San Bernardo y Munt la Schera tienen un peaje especial.

Funcionamiento del sistema

Suiza tiene un impuesto sobre el consumo de hidrocarburos del petróleo y un recargo del impuesto. Vienen a representar 73,12 céntimos por litro para la gasolina sin plomo y 75,87 para el gasóleo (unos de 45 céntimos por el impuesto y 30 por el recargo, siendo el último ajuste de 1993 y 1974 respectivamente). En total, en 2011 representaron un 7,8% de los ingresos federales suizos (2.995 millones CHF por el impuesto del petróleo y 2.005 millones CHF por el recargo del impuesto). El precio de la viñeta es de 40 CHF al año, sin cambios desde 1995 (1 € = 1,2 CHF) (^b).

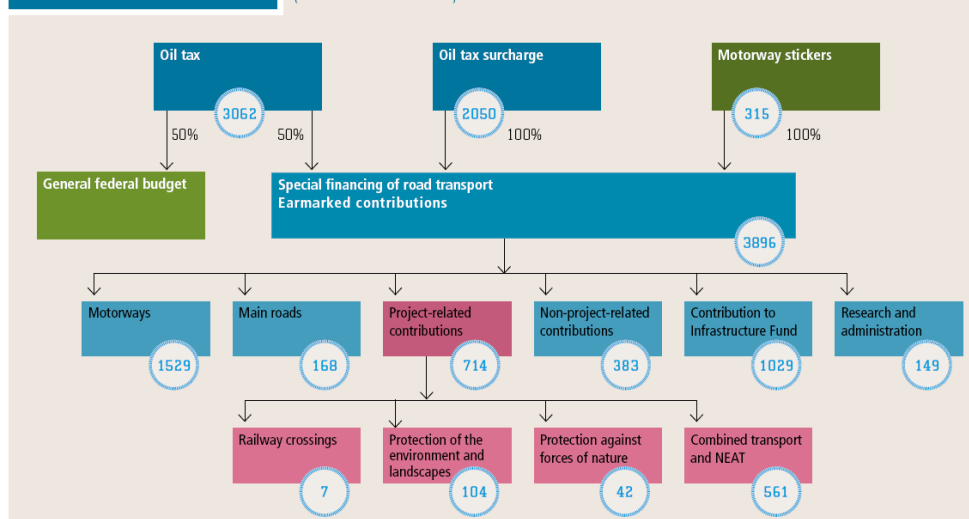
El “Fondo especial para la financiación del transporte por carretera” recibe la mitad del impuesto de combustibles (otro 50% se destina al presupuesto federal) y el 100% del recargo y de las viñetas. Una parte de este fondo se destina al “Fondo de Infraestructuras”, para asegurar la disponibilidad de recursos financieros a largo plazo (en previsión de la necesidad de eliminar cuellos de botella, incorporar nuevas vías, gestión de congestión, etc.). Otra a contribuciones a los proyectos ferroviarios más importantes (segmento

“NEAT”, *‘New Alpine Rail Transversal’*): el “Fondo para la financiación del transporte público, creado en 1998, asegura recursos para los proyectos ferroviarios más importantes (^c).

Paralelamente a la implantación de la tasa, se incrementó de 34 a 40 t el límite de peso máximo de los camiones, se dieron incentivos económicos para la compra de

Flows of funds in 2010

(in million Swiss francs)



vehículos poco contaminantes y se invirtió en infraestructuras de ferrocarril. La consecuencia de estas medidas fue una reducción de un 18% en los costes de transporte (el incremento de 19% que ocasionó la tasa se vio casi compensado por un descenso del 18% por la mejor eficiencia del sistema). Se produjeron cambios en la composición de la flota (las ventas de camiones se incrementaron un 45% el año anterior a la implantación de la tasa), en la estructura del sector (concentración, por fusiones entre empresas y cierre de las menos capacitadas para gestionar la flota evitando ciertos retornos en vacío), reducción en la tasa de crecimiento del tráfico de camiones, reducción de los costes externos (reducción del 30% de emisiones de NO₂ y CO₂ respecto a las que se habrían registrado si no se hubiera aplicado la medida). No se produjo impactos sobre el nivel de precios: según la Oficina suiza de Estadística, el aumento registrado no llegó al 0,1%.

La experiencia suiza merece más atención, ya que funciona bien, se aplica en todas las carreteras y demuestra que la tecnología no representa obstáculo alguno. Por otro lado, aunque el sistema fue caro de instalar, hay que tener en cuenta que se ha acumulado experiencia y avances durante 10 años y que los principales beneficios para Suiza han sido los ingresos recaudados por vehículos extranjeros y el ahorro de mantenimiento por reducción de uso de su red, ya que una de las razones principales para implantar el LSAV fue gravar a los vehículos que utilizan las carreteras suizas para evitar los peaje franceses ^(d).

Responsabilidad ^(e)

Titular de las vías: [Federal Roads Office \(FEDRO\)](#), perteneciente al [Department of the Environment, Transport, Energy and Communications](#).

Responsable de la recaudación: Dirección General de Aduanas, perteneciente a [Federal Customs Administration \(FCA\)](#). La administración aduanera es responsable de la recaudación del HVF (en las fronteras), en colaboración con los cantones (en el interior de Suiza) y las empresas de transporte y puntos de montaje

autorizados (las empresas suizas de transporte están obligadas a leer los datos registrados, mediante una tarjeta chip que se inserta en el OBU, y a remitirlos a la Dirección General de Aduanas, a intervalos regulares).

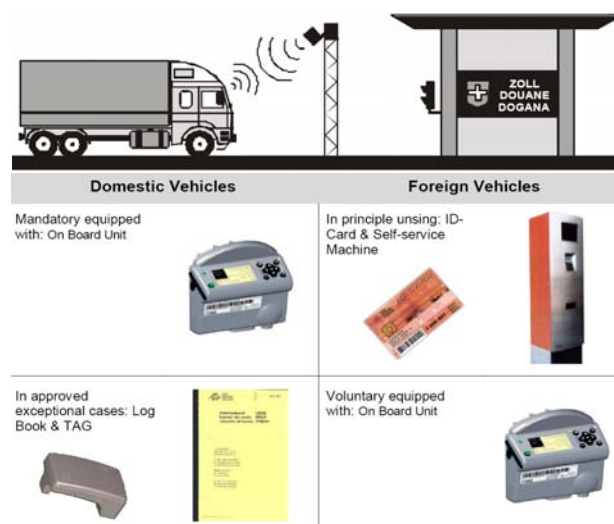
Inspección de cumplimiento: policía local y federal.

Items to be controlled	Control authorities						
	State police	Local police	Customs	Transport Ministry	Road administration	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences	X	X	X				
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	X	X	(X)				
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	X	X	X	X			
T1 documents or TIR Carnets			X				
Weights and dimensions	X	X	X				
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)	X	X	X				
Documents on veterinary and phytosanitary control				X		X	
Road user charges	X	X	X				
Technical conditions of motor vehicles	X	X	X				
Regulations on driving hours and rest periods	X	X	X				X
Regulations on transport of dangerous goods	X	X	X				

OBU

Todos los vehículos suizos que están sujetas a la HVF deben estar equipados con un dispositivo de grabación (OBU) denominado Emotach (el OBU de segunda generación, operativo desde 2011), conectado al tacógrafo. Cuando el vehículo cruza la frontera, el cuentakilómetros se enciende o apaga automáticamente. Esta función es activada por un radioenlace de microondas DSCR con los pódicos instalados en las fronteras.

Para evitar fraude, los OBU sólo pueden ser instalados en puntos autorizados e incluyen diversas funciones de seguridad: la posición del vehículo se supervisa mediante GPS y un sensor de movimiento (estos dos controles permiten detectar si la señal del tacógrafo se interrumpe o es manipulada). Además, existen puntos de control fijos y móviles en las vías:



al pasar por estos puntos, se transmiten los datos del OBU mediante DSRC y se comparan con los capturados (número de matrícula, longitud del vehículo, etc.).

Para un vehículo extranjero el OBU no es obligatorio: al cruzar una frontera hacia Suiza se le asigna un tarjeta de identificación específica, que luego permitirá cumplir los trámites de forma sencilla y rápida en futuros pasos fronterizos (se lee el tacógrafo a la entrada y la salida y debe pagar la tasa correspondiente con un recargo).

Para fines de control, el OBU está montado en el parabrisas y tiene una pantalla luminosa visible desde el exterior (permite observar si el dispositivo está encendido y si el remolque ha sido declarado). Su coste es de cerca de 1.000 CHF y la Dirección General de Aduanas suministra gratis el primer dispositivo para cada vehículo sujeto al HVF, pero el transportista tiene que pagar por la instalación (entre CHF 300 y CHF 700, dependiendo del tipo de vehículo).

Suiza ha invertido alrededor de 290 millones CHF para establecer el sistema de HVF (incluido el desarrollo del sistema los OBU, las instalaciones y equipos asociados, etc.) y el coste anual de operación, mantenimiento y personal adicional representa alrededor del 7-8% de del total ^(f).

Tarifas por kilómetro > Moneda = Franco suizo (CHF) > 1 € = aprox. 0,62 CHF (2008) – 0,82 CHF (2012)

La tasa aplicable se calcula en función de los kilómetros recorridos, la carga total autorizada y las emisiones del vehículo, de modo que importe (francos suizos) = peso (t) x tasa x recorrido (Km.). La figura muestra el importe de la tasa según Euro. Existen reglas especiales para el tráfico combinado, transportes de madera, transporte de leche a granel o transporte de animales ^(g).

Tariff level in cents.			Kilometres driven		Relevant weight ¹ towing vehicle and trailer	Fee in CHF
1	2	3				
3.07			X	300	X  18 t	18 t 165.80
	2.66		X	300	X  18 t 16 t	34 t 271.30
		2.26	X	300	X  8 t 30 t	38 t ² 257.65
		2.26	X	300	X  26 t 16 t	40 t ³ 271.20

Ej. de cálculo de tarifa según toneladas para 300 Km. recorridos en Suiza y Liechtenstein

Nivel 1 = tarifa categoría 1 (correspondiente a emisión EURO 0 / 1 / 2)

Nivel 2 = tarifa categoría 2 (correspondiente a emisión EURO 3)

Nivel 3 = tarifa categoría 3 (correspondiente a emisión EURO 4 / 5 / 6)

¹ Peso relevante = peso total autorizado en carga, según documentación del vehículo (para los vehículos con remolque se suman los pesos autorizados).

² Para articulados matriculados por separado = peso neto del tractor y el peso total admisible del semirremolque.

³ El límite nacional de peso permitido es de **40 toneladas** (por tanto, este límite se aplica a la percepción de la tasa).

- (a) Más información en [Roads and Traffic 2011 - Facts and Figures](#), publicación anual de la [Federal Roads Office](#).
- (b) La información sobre impuestos al combustible está disponible en [Petroleum tax](#).
- (c) Se puede encontrar más información en [www.lsva.ch](#).
- (d) Experiencias de tarificación de infraestructuras en los países de la Unión Europea, capítulo 4 del documento [Efectos de la aplicación de una política de tarificación de infraestructuras a los vehículos pesados](#), José Manuel Vassallo y Elena López, 2009.
- (e) [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.
- (f) Más información en los documentos [Performance-related heavy vehicle fee - HVF – Overview](#), FCA, 2011 y [HVF EETS \(European Electronic Toll Service\) Domain Statement](#), FCA, 2012.
- (g) La información detallada para el procedimiento de cálculo puede consultarse en la [página de la Administración Federal de Aduanas](#) y otras informaciones relevantes en la [página del FOEN](#).

Austria



Superficie total = 83.855 Km.² > GCI = 5,14 (19) > Libertad económica = 70,3 (28)
 Población (2011, estimada) = 8.414.638 > Densidad = 100,3 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 301.309 millones € > Per capita = 35.800 €

Red tarifada

La red de autopistas de Austria está equipada con un sistema electrónico de recaudación en régimen de flujo libre (sin detención del vehículo), con unos 400 pórticos DSRC por sentido (800 en total).

La red tarifada consta de 1.645 Km. de autopistas y 354 Km. de autovías.

En junio de 2002, [ASFINAG \('Autobahnen und Schnellstrassen Finanzierung-AG'\)](#), la autoridad federal austríaca encargada de la planificación, financiación, construcción y mantenimiento de la red de carreteras, adjudicó a *Autostrade SpA*, con *Kapsch TrafficCom AG* como el proveedor de sistemas, la instalación y operación de un sistema llave en mano de peaje totalmente electrónico en todo el país para vehículos de mercancías de más de 3,5 t (En 2007, *Autostrade SpA* se convirtió en *Atlantia SpA*, titular del 100% de *Autostrade per l'Italia*).



Funcionamiento del sistema

Austria introdujo en 2004 el sistema LKW Maut para gravar los vehículos de más de 3,5 t (autobuses incluidos). Fue planteado como forma de asignar los costes de manera más justa según el uso (distancia), pero también respondió a una necesidad urgente de atender las deudas de la red de carreteras y de recaudar mayores ingresos que los permitidos en virtud de la Directiva Euroviñeta.

Los vehículos de menos de 3,5 t (motos y los turismos) pagan una "tarifa plana" para utilizar las autopistas (A = 'Autobahn' precede al número) y autovías (S = 'Schnellbahn' precede al número) austríacas, comprando una viñeta por un período determinado (el más barato es de 8 € por 10 días, hasta 77,80 € por un año). Esto ha planteado problemas en el estado de Salzburgo, fronterizo con el estado alemán de Baviera. En Baviera no están contentos con el ruido del aeropuerto de Salzburgo (a 2 Km. de la frontera), ya que desde 2001 han aumentado los vuelos de compañías de bajo coste, y en Salzburgo están muy interesados en atraer a los visitantes procedentes de Alemania (dado su patrimonio como lugar de nacimiento de Mozart), pero los costes de la autopista desaniman a los visitantes ocasionales y desvían tráfico a la red local paralela.

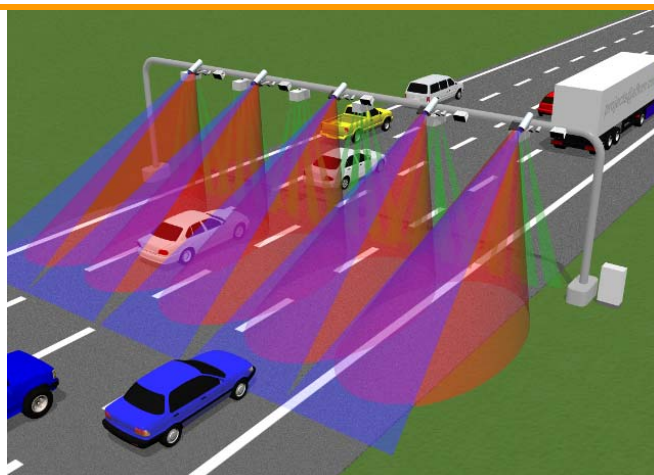
Como la red federal de autopistas de Austria es propiedad y está gestionada por ASFINAG, los estados han de negociar cualquier modificación de criterio: por ejemplo, la implantación de viñetas diarias respondiendo a visitantes esporádicos o el cobro de peaje en lugar de una viñeta (ya que los vehículos pesados pagan un peaje basado en la distancia, mediante el OBU, un peaje para los ligeros significaría que la cifra sería baja para una visita corta).

Los costes operativos representan el 10% de los ingresos.

Responsabilidad (ª)

Titular de las vías: [Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology \(bmvit\)](#)

Responsable de la recaudación (en autopistas): [ASFINAG](#). El sistema de 'enforcement' consta de, aproximadamente 130 cámaras en los tramos de carretera de peaje, una unidad móvil asignada por Asfinag y un centro de control y gestión de las sanciones.



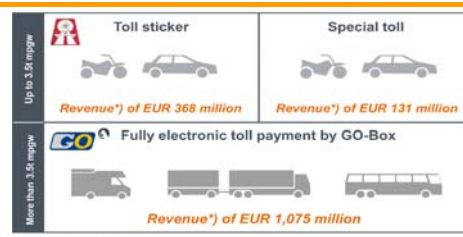
Inspección de cumplimiento: en Austria, las autoridades competentes para los controles de tráfico son los gobiernos provinciales ('Landesregierung') y las autoridades locales ('Bezirksverwaltung') y la policía actúa en su nombre.

Items to be controlled	Control authorities						
	State police	Local police	Customs	Transport Ministry	Road administration	Authorised technical experts/ workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences		X					
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)		X	X				
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)		X	X				
T1 documents or TIR Carnets		X	X				
Weights and dimensions		X					
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)		X					
Documents on veterinary and phytosanitary control		X					X
Road user charges		X			X		
Technical conditions of motor vehicles		X					
Regulations on driving hours and rest periods		X		X			X
Regulations on transport of dangerous goods		X					

OBU

Para la recaudación de ingresos se implantó tecnología de microondas DSRC en la red de autopistas del país, regalando los OBU para asegurar su generalización rápida. Para vehículos de más de 3,5 t es obligatorio el uso del OBU (llamado GO-Box).

El dispositivo sólo está disponible en los puntos de distribución y debe ser obtenido antes de entrar en la red en Austria. El tiempo de vida de post-pago GO-Box es de 5 años, no requiere depósito de garantía, pero Asfinag cobra una tasa administrativa de 5 euros (IVA incluido) por cada nueva suscripción de OBU (no retornable).



Tarifas por kilómetro

Desde enero de 2010, las tarifas se regularan en función de las emisiones originadas y del desgaste provocado, además de los kilómetros recorridos por las autopistas y autovías austriacas ^(b).

Desde 1 de enero de 2012 hay 4 categorías de emisión EURO: A para clase EURO VI, B para clase EURO EEV, C para clases EURO IV y V y D para clases EURO 0 a III. La distancia recorrida se calcula mediante la comunicación de microondas entre OBU ("Go-Box") y 430 pódicos a lo largo de la red de carreteras y las tarifas se calculan según peso y ejes del vehículo (introducidos por el conductor antes de cada viaje).

La entrada en vigor de la nueva directiva "Euroviñeta", que armoniza el sistema de peajes y tarifas para el transporte de vehículos pesados en todos los Estados miembros para camiones de más de 12 t, permite a Austria cobrar un suplemento al peaje en zonas ecológicamente sensibles (por ejemplo los puertos de montaña). Existen también otras tarifas especiales para tramos concretos de autopistas y autovías (las travesías alpinas), tanto para turismo y motos como para camiones ^(c).

Toll sticker rates per vehicle category

	Ten-day toll sticker	Two-month toll sticker	One-year toll sticker
Bikes	4.60	11.70	31.00
Cars and vehicles with a maximum permissible gross weight of up to 3.5 tons	8.00	23.40	77.80

Rates in EUR, incl. 20 % VAT, valid since December 1st 2011

Bikes: single-track vehicles (incl. those with a sidecar attached)

Cars: multi-track vehicles with a maximum permissible gross vehicle weight of 3.5 tons; the gross weight of any trailer attached must not be added to that of the towing vehicle.

Tolling according to EURO emission classes rates for vehicles with a max. permissible gross weight of over 3.5t (as of 1 January 2012)				
Rate group		Category 2 2 axles	Category 3 3 axles	Category 4+ 4 and more axles
A	EURO emission class EURO VI	0,145	0,2030	0,3045
B	EURO emission class EURO EEV	0,150	0,2100	0,3150
C	EURO emission classes EURO IV & V	0,165	0,2310	0,3465
D	EURO emission classes EURO 0 to III	0,187	0,2618	0,3927

Rates in EUR per kilometer driven (excl. 20 % VAT)

- [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.
- [Tolling regulations for the motorways and expressways of Austria](#), 2012.
- Las tarifas del peaje adicional en las autopistas del Arlberg (S16), Brenner (A13), Pyhrn (A9), Tauern (A10) y Karawanken (A11) se pueden consultar en [go-maut](#) (para camiones) y en el club automovilístico [OEAMTC](#) o en [ASFINAG](#).

Alemania



Superficie total = 357.121 Km.2 > GCI = 5,41 (6) > Libertad económica = 68,8 (39)
 Población (2011, estimada) = 81.859.000 > Densidad = 229 hab./Km.2
 PIB total (2011, nominal) = 2.570.000 millones € > Per capita = 31.400 €

Red tarifada

Debido a su ubicación en el centro de Europa, Alemania se ha convertido en la plataforma del tráfico internacional de camiones, lo que incrementa considerablemente los costes de mantenimiento vial. En 1995, el gobierno federal, junto con Dinamarca, Holanda, Bélgica y Luxemburgo, implantó una euroviñeta por tiempo, cuya gestión se asignó a AGES, sistema que abandonó en 2003 para poder introducir una tarificación por uso, llamada LKW-Maut ('*Lastkraftwagen-Maut*'), destinada a financiar la mejora y mantenimiento de las autopistas.

Desde 2005 los camiones de más de 12 t de peso máximo autorizado destinados exclusivamente al transporte de mercancías, o que son utilizados con este fin, que circulan por los 12.000 Km. de autopistas (y determinados tramos de las carreteras federales, que constituyen vías alternativas) alemanas pagan según la distancia recorrida, el número de ejes y la categoría de emisiones del vehículo.



Funcionamiento del sistema

El sistema de peaje fue construido y es administrado por Toll Collect, consorcio formado por Daimler Financial Services (45%), Deutsche Telecom (45%) y Cofiroute (10%). Deutsche Telecom es el accionista de control y su filial T-Systems es responsable de la construcción del sistema, la infraestructura fija y la programación. T-Mobile y Vodafone gestionan las comunicaciones móviles GSM del proyecto.

La implantación duró 28 meses (desde 8/2002 a 1/2005) y se cree que Toll Collect invirtió unos 700 millones € y que el gobierno alemán dejó de ingresar 3 mil millones de € debido al retraso. El sistema puede controlar entre 1,3 y 1,5 millones de camiones, estimando que viajan unos 23 mil millones de Km./año, pero se ha cuestionado su eficacia (una empresa completó 145 viajes sin pagar el peaje).

El sistema incluye un mecanismo de compensación para los transportistas (en forma de subvenciones para la compra de vehículos menos contaminantes y reducción de impuestos sobre el vehículo) y la recaudación, descontados gastos de gestión, se destina íntegramente a la mejora de las infraestructuras federales de transporte por carretera (según Ley de peajes en carreteras federales, vigente desde 2011).

El sistema de peaje funciona con terminales de pago (vehículos extranjeros ocasionales) o mediante dispositivos instalados a bordo (OBU) conectados a una antena GPS y al tacógrafo (para determinar el recorrido por referencia a un mapa digital) y GSM para autorizar el pago del peaje mediante un enlace inalámbrico. Hasta 2012 se había instalado 704.400 OBU, 45% de los cuales en vehículos extranjeros ^(a).

Responsabilidad ^(b)

Titular de las vías: [Ministry of Transport, Building and Urban Development](#). El [Instituto Federal de Investigación Vial \(BAST\)](#) es responsable de actualizar la red de carreteras con peaje obligatorio, medir los tramos, etc.

Responsable de la recaudación e inspección de cumplimiento: Policía de los estados, autoridades aduaneras y [Oficina Federal de Transporte de Mercancías \(BAG\)](#).

Items to be controlled	Control authorities						
	Federal police	Federal States police	Customs	Transport Ministry	Road administration (BAG) ¹	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences		x					
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	x	x	x		x		
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	x	x	x		x		
T1 documents or TIR Carnets		x	x				
Weights and dimensions		x			x		
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)		x			x		
Documents on veterinary and phytosanitary control		x					
Road user charges					x		
Technical conditions of motor vehicles		x			x		
Regulations on driving hours and rest periods		x			x		
Regulations on transport of dangerous goods	x	x	x		x		

¹ Federal Office for Goods Transport (BAG)
² Federal Police

El cumplimiento de la obligación de pago del peaje se controla de 4 formas.

- **Controles automáticos:** 300 pódicos de control ubicados estratégicamente registran los vehículos que se acercan y verifican en el tráfico fluido si los camiones sujetos al pago del peaje han sido registrados correctamente en el sistema. En vehículos con una OBU instalada y encendida, se comprueba si la OBU está ajustada correctamente. En vehículos que han registrado el trayecto manualmente y todos los demás vehículos sujetos al pago del peaje, se lee la matrícula y se comparan los datos del vehículo con los almacenados en el centro de cálculo de Toll Collect.
- **Controles fijos:** los datos del presunto vehículo infractor también se pueden enviar a una patrulla de la [Oficina Federal de Transporte de Mercancías \(BAG\)](#), responsable de sancionar las infracciones relativas a la obligación de pagar peaje (las multas pueden llegar a 20.000 €), aparcada en un área de descanso situada a continuación del pódico de control, que se encarga de desviar y detener el vehículo para realizar el control pertinente.
- **Controles móviles:** las alrededor de 300 patrullas móviles de la BAG controlan el pago correcto del peaje las 24 horas del día de forma similar a como lo hacen los pódicos: determinan por DSRC si el camión participa en el sistema automático y, en caso afirmativo, si se introdujo correctamente el número de ejes. Si no utiliza el OBU, se compara la matrícula con los registros manuales de la base de datos central. Para continuar el viaje, si se confirma la presunta infracción, los conductores de camiones extranjeros tienen que pagar una fianza por importe del peaje no abonado, más la posible multa y gastos administrativos.
- **Control de empresas:** adicionalmente, el personal de la BAG realiza controles en empresas (en parte aleatorios y otros en base a sospechas concretas): se revisan los documentos de transporte, comprobantes de combustible, etc. para verificar el pago correcto de los peajes correspondientes.

OBU

El OBU almacena los datos más importantes para la recaudación del peaje: la red de carreteras con peaje obligatorio, la tasa por kilómetro, así como la categoría de emisiones relevante para el peaje y el número de ejes del camión. El equipo recibe las señales de los satélites por GPS y reconoce mediante el mapa de carreteras digitalizado si el vehículo se encuentra en un tramo con peaje obligatorio: calcula el importe del peaje en base a las indicaciones del usuario (número de ejes y categoría según las emisiones) y transmite los datos codificados por telefonía móvil al centro de cálculo (cada vez que se acumula un importe de peaje determinado o transcurre un intervalo de tiempo definido: si el equipo está apagado en ese momento, los datos se enviarán la próxima vez que se conecte).



Para maximizar la exactitud en la localización, se utilizan sensores adicionales. La llamada "localización por estima" es independiente de la localización vía GPS y comprueba los movimientos y la dirección del vehículo mediante un giroscopio y la señal del tacógrafo. Los resultados de la localización por satélite y de la localización por estima se comparan continuamente. Además, hay 200 balizas GPS respaldo para ubicaciones que no pueden ser tarifadas por GPS (por ejemplo, salidas después de los túneles).

Tarifas por kilómetro

Para establecer la tarifa, se consideran sólo los costes de infraestructura. A partir del 1/8/2012, Toll Collect también gestiona el cobro (unos 0,17 €/Km.) por el uso de las [carreteras nacionales de cuatro carriles](#), (1.000 Km., construidas de modo similar a las autopistas, conectadas a éstas y que en la práctica funcionan como autovías). El objetivo es compensar las emisiones contaminantes y contribuir al mantenimiento.

Categoría A	S5, EEV categoría 1	hasta 3 ejes **	0,141 €
		a partir de 4 ejes **	0,155 €
Categoría B	S4, S3 con PMK 2, 3 o 4	hasta 3 ejes **	0,169 €
		a partir de 4 ejes **	0,183 €
Categoría C	S3 sin PMK, S2 con PMK 1, 2, 3 o 4	hasta 3 ejes **	0,190 €
		a partir de 4 ejes **	0,204 €
Categoría D	S2 sin PMK, S1 y los vehículos que no pertenecen a ninguna categoría según las emisiones	hasta 3 ejes **	0,274 €
		a partir de 4 ejes **	0,288 €

**Los ejes típicos cuentan como dos ejes, y los tridem como tres. Los ejes elevables se consideran independientemente de si se usan o no durante el transporte, es decir, incluso cuando están elevados y sin contacto con la carretera.

(a) Información procedente de [ASECAP TC Report 2011](#) y de [Toll Collect](#).

(b) [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.

República Checa



Superficie total = 78.866 Km.² > GCI = 4,52 (38) > Libertad económica = 69,9 (30)
 Población (2011, censo) = 10.562.214 > Densidad = 134 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 154.913 millones € > Per capita = 14.700 €

Red tarifada

Los vehículos con peso total de menos de 3,5 t requieren la compra de una viñeta (las motos no) para colocar en el interior del parabrisas, con la matrícula escrita a bolígrafo: 60 €/año y 12 €/ 10 días La red tarifada por tiempo consta de 1.081,9 Km. (a).

Los vehículos de más de 3,5 toneladas pagan por uso: la red tarifada por uso consta de 1.348,5 Km. (729,5 de autopistas, 419,7 de autovías y 199,3 de carreteras de 1ª clase, según datos de 2010).



Funcionamiento del sistema

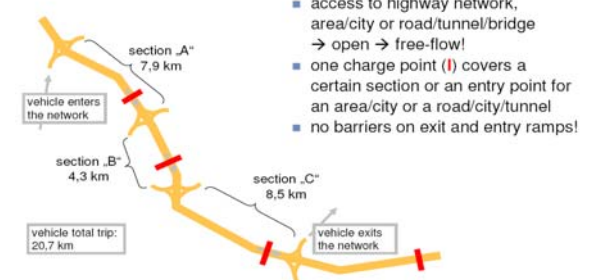
El funcionamiento del sistema de peaje electrónico en la República Checa se basa en la tecnología DSCR y en unidades OBU conocidas como 'premid' (el registro de las mismas incorpora los datos del propietario, la matrícula, categoría del vehículo, peso, ejes, clasificación de emisiones...).

La implantación duró 9 meses (170 pódicos en 970 Km., teniendo los terrenos para instalaciones ya en propiedad estatal) y el periodo planificado de vida fue de 10 años. En 2010 había más de 500.000 OBU activos y el 41% de los ingresos fue por vehículos extranjeros.

La experiencia checa ha sido señalada como buen ejemplo de la necesidad de tener una política a largo plazo y de garantizar la neutralidad tecnológica. En marzo de 2006, el consorcio formado por la austriaca Kapsch (70%), APRR (uno de los principales concesionarios franceses de autopistas de peaje, 15%) y Brisa (la sociedad portuguesa de autopistas, 15%) obtuvo el contrato, tras la resolución de algunas impugnaciones (todos los otros licitantes fueron eliminados por motivos formales), basado en tecnología de pódicos y microondas (DSRC).

La [auditoría realizada por la Supreme Audit Office Czech Republic \(SAO\)](#) sobre los procesos de planificación, organización e implantación del sistema de peajes, su eficiencia y eficacia respecto a los objetivos propuestos concluye que:

- La inversión hasta octubre de 2011 fue de 660 M €, resultando que el sistema checo es más caro que el alemán, basado en tecnología GPS, y que el austriaco, con tecnología DSRC.
- En promedio, el sistema tiene unos costes anuales de funcionamiento de 60 M € (26,5%, frente al 20,9% en Alemania y al 11,7% en Austria) y unos resultados medios de 230 M €/año.
- La solicitud de propuestas para la ampliación ha carecido de transparencia y de neutralidad tecnológica, al obviar los proveedores de GPS (imponiendo la condición de que los peajes sean pagados por las OBU actuales), contrariamente al objetivo de desarrollar un sistema abierto.
- En el período 2007-2011, los parámetros económicos (por ejemplo, la relación coste-eficacia), no se aproximaron a los previstos. Los costes reales y otros parámetros económicos de la implantación del sistema no podrán evaluarse objetivamente antes de 2017, cuando el acuerdo con el proveedor haya concluido, pero la solución elegida parece plantear mayores costes de los originalmente calculados.
- A finales de 2011, el Ministerio de Transporte debería haber tomado una decisión sobre el funcionamiento del sistema después de 2016, pero no lo hizo. La ampliación del sistema existente no se ha resuelto, porque la sujeción a la tecnología de microondas ha impedido llevar a cabo el plan inicial de tarificar 2.995 Km. de autopistas y carreteras principales. También está en juego la sustitución de la viñeta adhesiva por otra electrónica, con la opción de que se comunique con la infraestructura de peajes existente para transmitir información sobre flujo de tráfico, control, etc.



Sin embargo, la tecnología no parece ser el origen del problema: en marzo de 2012 [Kapsch TrafficCom ha concluido un acuerdo por 25 M € con Axxès](#), importante proveedor francés de servicios de peaje, para el suministro de las OBU y sistema central para aplicación de la Ecotasa basado en el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS) y con posibles futuras ampliaciones al servicio europeo de telepeaje (SET). Por otra parte, en 2010, SkyToll, la operadora del peaje electrónico en la República Eslovaca, en 16 días puso en marcha una [prueba piloto de tarificación de 252,2 Km. de carreteras de 1ª, 2ª y 3ª clase mediante la tecnología utilizada en Eslovaquia](#).

Transparencia Internacional calificó el proyecto de peaje electrónico como un ejemplo de muy mal contrato y muestra de falta de conocimientos y profesionalidad para liderar proyectos complejos: lo considera de dudosa calidad (no se controla el riesgo de abuso de la posición de monopolio por parte del contratista, no se impone al contratista la obligación para transferir la tecnología a otro proveedor...) y cuestiona los indicadores de resultados y la falta de transparencia en la evaluación de su cumplimiento ^(b).

Kapsch TrafficCom AB ha suministrado tecnología DSRC para un gran número de aplicaciones en más de 20 países de todo el mundo y ha propuesto ampliar el sistema vigente incluyendo otros 789 Km. (correspondientes a tramos con mayor porcentaje de camiones) con 237 pódicos (separados unos 5 Km.), pero se ha cuestionado su viabilidad por la necesidad de expropiaciones previas, el impacto ambiental, la multitud de cruces, etc. Considera que tarificar 2.526 Km. (por un período de seis años) costaría unos 193 M € y permitiría ingresar 777 M € (75% para el estado).

Según SkyToll, tarificar 9.000 Km. con tecnología híbrida (por un período de seis años) costaría 145 M € y permitiría ingresar 1.600 M € (91% para el estado). Además de las ventajas técnicas (facilidad para ajustar tarifas según tramos de carretera y periodos, interoperabilidad con otros sistemas, servicios adicionales, etc.), diversos expertos apoyan la opción híbrida por su interés para los centros de innovación checos y se considera que para la República Checa esta tecnología es rentable con más de 800 Km. tarificados ^(c).

Responsabilidad ^(d)

Titular: [Ministry of Transport](#). Operador: [Road and Motorway Directorate of the Czech Republic](#).

Recaudación: [Ministry of Finance](#), con destino al Fondo Estatal de Infraestructuras del Transporte.

Inspección: [Ministry of Finance](#) (aduanas) y [Board of Police of the Czech Republic](#).

Items to be controlled	Control authorities						
	State police	Local police	Customs	Transport Ministry	Road administration	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences	X	X	X	X			
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	X		X	X			X(1)
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	X		X	X			X(1)
T1 documents or TIR Carnets			X	X			
Weights and dimensions	X		X	X			X(1)
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)	X		X	X			
Documents on veterinary and phytosanitary control			X				
Road user charges	X		X				
Technical conditions of motor vehicles	X						
Regulations on driving hours and rest periods	X		X	X			X(1)
Regulations on transport of dangerous goods	X		X				X(1)

¹ The new authorised body CENTRE OF SERVICE FOR ROAD TRANSPORT (Centrum Služeb Pro Silniční Dopravu) was created under law of Ministry of Transport... CSpSD is absolutely independent and has 14 mobile units for road traffic control: 13 for region and 1 for main highway D1.

OBU

OBU obligatorio, con depósito de 1.550 CZK (Moneda = **Corona checa = CZK**), unos 62 €, en prepago o post pago) y funcionamiento en régimen 'free-flow' multicarril.



Tarifas por kilómetro

Autobuses = 1,38/1/ 0,8 CZK, según sean Euro < 3, 3-4 ó > 4.

Tarifas 2012 (CZK/km) para camiones (+3,5 t)									
Entre paréntesis, tarifas en viernes (15 a 21 h). [1 € ~ 25 CZK]									
Emisiones = Ejes =	Clase EURO 0-II			Clase EURO III-IV			Clase EURO V+		
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
Autopista	3,34 (4,24)	5,67 (8,10)	8,24 (11,76)	2,61 (3,31)	4,45 (6,35)	6,44 (9,19)	1,67 (2,12)	2,85 (4,06)	4,12 (5,88)
Carretera	1,58 (2,00)	2,74 (3,92)	3,92 (5,60)	1,23 (1,56)	2,14 (3,06)	3,06 (4,38)	0,79 (1,00)	1,37 (1,96)	1,96 (2,80)



- (a) Se puede obtener información adicional en [Motorway](#), [Premid](#) y en [MYTO CZ](#).
- (b) [Why study PPP \(public private partnership\) with caution?](#), *Transparency International - Czech Republic*, 2007.
- (c) Noticias publicadas en Ceskapozice: [State may lose billions if wrong toll system is picked](#) (2010), [For whom the toll falls](#) (2011).
- (d) [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del *International Transport Forum/OCDE*, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.

República Eslovaca



Superficie total = 49.035 Km.² > GCI = 4,19 (69) > Libertad económica = 67,0 (51)
 Población (2011, censo) = 5.397.036 > Densidad = 111 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 69.058 millones € > Per capita = 12.700 €

Red tarifada

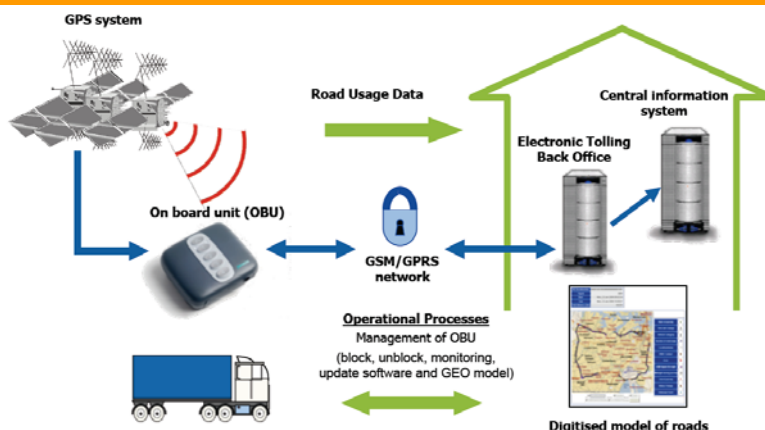
Desde 2010 está en vigor un nuevo sistema de peaje: los vehículos de menos de 3,5 t y menos de 9 pasajeros (incluyendo conductor) necesitan un permiso adhesivo para circular en las autopistas de Eslovaquia: 50 €/año y 10 €/semana.

Los de más de 3,5 t, o más de 9 pasajeros (conductor incluido), necesitan un dispositivo electrónico de peaje para circular por 620 Km. de autopistas y autovías y por 1.379 Km. de carreteras de primera categoría eslovacas: unos 2.000 Km. en total ^(a).



Funcionamiento del sistema

El sistema eslovaco de cobro electrónico de peaje es único, por abarcar carreteras de primera categoría, además de autopistas y autovías, y porque se basa en tecnología GPS para determinar si el vehículo se encuentra en alguna de las secciones en las que se dividen los tramos sometidos a peaje (lo que exige una buena calidad de los datos para distinguir entre secciones tarifadas y otras aledañas que no lo son). Este cobro de gravamen según el uso, en modalidad 'free flow', sustituye el basado en la viñeta, proporciona máxima flexibilidad de gestión, minimiza las molestias y cumple las regulaciones y Directivas europeas.



[Q-free](#) y [Siemens](#) proporcionaron los OBU y la tecnología. La implantación planteó tres retos: desarrollar partes específicas del sistema (procedimientos legales, interfaces con terceras partes...), una estrategia de provisión y distribución de los OBU necesarios (incluyendo mecanismos temporales alternativos) y gestión de los usuarios en tránsito. La implantación duró 12 meses y el periodo planificado de vida fue de 13 años, con un coste total de implantación de 800 M €; cuenta con unos 200.000 OBU activos y genera unos 12 M €/mes, siendo el 45% de los ingresos correspondientes a vehículos extranjeros ^(b).

La eficiencia de recaudación supera el 98,91% (contractual) y los fondos recaudados pasan al presupuesto de la empresa nacional de autopistas de Eslovaquia, [Národná diaľničná spoločnosť \(NDS\)](#) para financiar el mantenimiento y desarrollo de la red vial gestionada por NDS.

Responsabilidad ^(c)

Titular de las vías: [Ministry of Transport, Construction and Regional Development](#).

Responsable de la recaudación: [National Highway Company \(NDS\)](#) es el operador del servicio electrónico de cobro de peajes ([MYTO](#)), según Ley 25/2007 de cobro electrónico de peajes para el uso de secciones específicas, y [SkyToll, a.s.](#) (consorcio Ibertax-SanToll, liderado por Sanef) es la entidad concesionaria.

Inspección de cumplimiento: [SkyToll, a.s.](#) + [Presidium of Police Forces](#). El control de cumplimiento incluye 46 instalaciones fijas, 25 unidades móviles y un 'back-office' específico de apoyo al 'enforcement' (que permite analizar los eventos a perseguir, mantener las listas de usuarios y OBU con incidencias, etc.).

Items to be controlled	Control authorities						
	State police	Local police	Customs	Transport Ministry	Road administration	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences	X						
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	X		X	X			
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	X		X	X			
T1 documents or TIR Carnets			X				
Weights and dimensions	X				X	X	
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)	X		X	X			
Documents on veterinary and phytosanitary control	X		X				X(1)
Road user charges	X				X		
Technical conditions of motor vehicles	X			X		X	
Regulations on driving hours and rest periods	X						X(2)
Regulations on transport of dangerous goods	X		X	X		X	X(3)

¹ State Veterinary and Food Administration, Botanická 17, SK 842 13 Bratislava

² National Labour Inspection, Masarykova 10, 041 33 Kosice

³ Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, Bajkalska 27, 820 07 Bratislava

OBU

Para cumplir la regulación europea sobre no discriminación, el OBU es autoinstalable y (salvo el suministro eléctrico) no requiere conexiones (al tacógrafo...) o antena externas. Envía los datos de identificación del vehículo (y de la sección de calzada en la que se encuentra) al Sistema Central de Información (mediante algoritmos que aseguran que no se pierden datos ni hay falsificación), por medio de GSM (GPRS).

El uso del dispositivo es obligatorio ^(d):

- Los usuarios temporales pueden recoger y/o devolver el OBU (alimentado por conexión al encendedor y prepago) sólo en los puntos de distribución fronterizos.
- Para usuarios habituales el OBU (post pago y alimentación por conexión a la caja de fusibles) cuesta 257,20 € (IVA incluido) + una fianza de 50 € (se debe añadir un coste de instalación de 111,9 € + IVA).



Tarifas por kilómetro

Los vehículos pesados se clasifican en 5 categorías. La tarifa depende de la clasificación de emisiones EURO del vehículo, su peso, el número de ejes y el tipo de carretera utilizada. La tasa media es de 0,16 €/Km.

Toll rates for the use of specified sections of motorways / expressways

Vehicle category		Emission class		
		EURO 0 – II	EURO III	EURO IV, V, EEV
Lorries	from 3,5 t – to 12 t	0.093 €	0.086 €	0.083 €
	2 axles	0.193 €	0.183 €	0.179 €
	3 axles	0.202 €	0.193 €	0.189 €
	4 axles	0.209 €	0.199 €	0.196 €
	5 axles	0.206 €	0.193 €	0.189 €
Buses	from 3,5 t – to 12 t	0.060 €	0.050 €	0.030 €
	12 t and more	0.110 €	0.100 €	0.060 €

Toll rates for the use of specified first class road sections

Vehicle category		Emission class		
		EURO 0 – II	EURO III	EURO IV, V, EEV
Lorries	from 3,5 t – to 12 t	0.070 €	0.063 €	0.063 €
	2 axles	0.146 €	0.136 €	0.136 €
	3 axles	0.153 €	0.146 €	0.143 €
	4 axles	0.156 €	0.149 €	0.146 €
	5 axles	0.153 €	0.146 €	0.143 €
Buses	from 3,5 t – to 12 t	0.040 €	0.030 €	0.020 €
	12 t and more	0.080 €	0.070 €	0.040 €

- (a) Datos de [ASECAP - Study and information days, 2012](#).
- (b) Más información sobre la implantación del sistema en [Multi-lane free-flow electronic tolling in the Slovak Republic: an overview](#), Raoul R. Schild, 2010. El porcentaje de vehículos extranjeros corresponde a datos del [Informe de actividades y solidaridad 2010 del grupo Sanef](#).
- (c) [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.
- (d) Información obtenida de [Eurotoll](#). En [MYTO](#) se puede consultar la normativa sobre peajes para vehículos de más de 3,5 t; en inglés.

Portugal



Superficie total = 92.391 Km.² > GCI = 4,40 (45) > Libertad económica = 63,0 (68)
 Población (2011) = 11.317.192 > Densidad = 115,3 hab./Km.²
 PIB total (2010, nominal) = 160.935 millones € > Per capita = 14.220 € ^(a)

Red tarifada

Portugal cuenta con una red de 2.737 Km. de autopistas y autovías. La tercera parte corresponde a la [red SCUT](#) (*'sem custo para o utilizador*, que en España equivale al "peaje en la sombra", método por el cual la autopista la construye y gestiona una empresa privada concesionaria, pero es el gobierno el que paga por cada vehículo que circula por ella, en lugar del propio conductor).

El concepto de SCUT fue introducido en Portugal en 1997. Al amparo de las ayudas europeas se construyeron 914 Km. en régimen SCUT, de los que casi el 55% se situaban en el interior, atravesando concejos cuyo nivel de desarrollo se consideró que no justificaría el pago de los usuarios.

En 2010, algunas autovías SCUT pasaron a ser de peaje con sistema de cobro exclusivamente electrónico (sistema de pódicos *'free flow'*). En noviembre del 2011 se suman al sistema de pago exclusivamente electrónico tres nuevos tramos de autopistas sin régimen previo de SCUT y en diciembre del 2011 cuatro de las seis SCUT's pendientes.

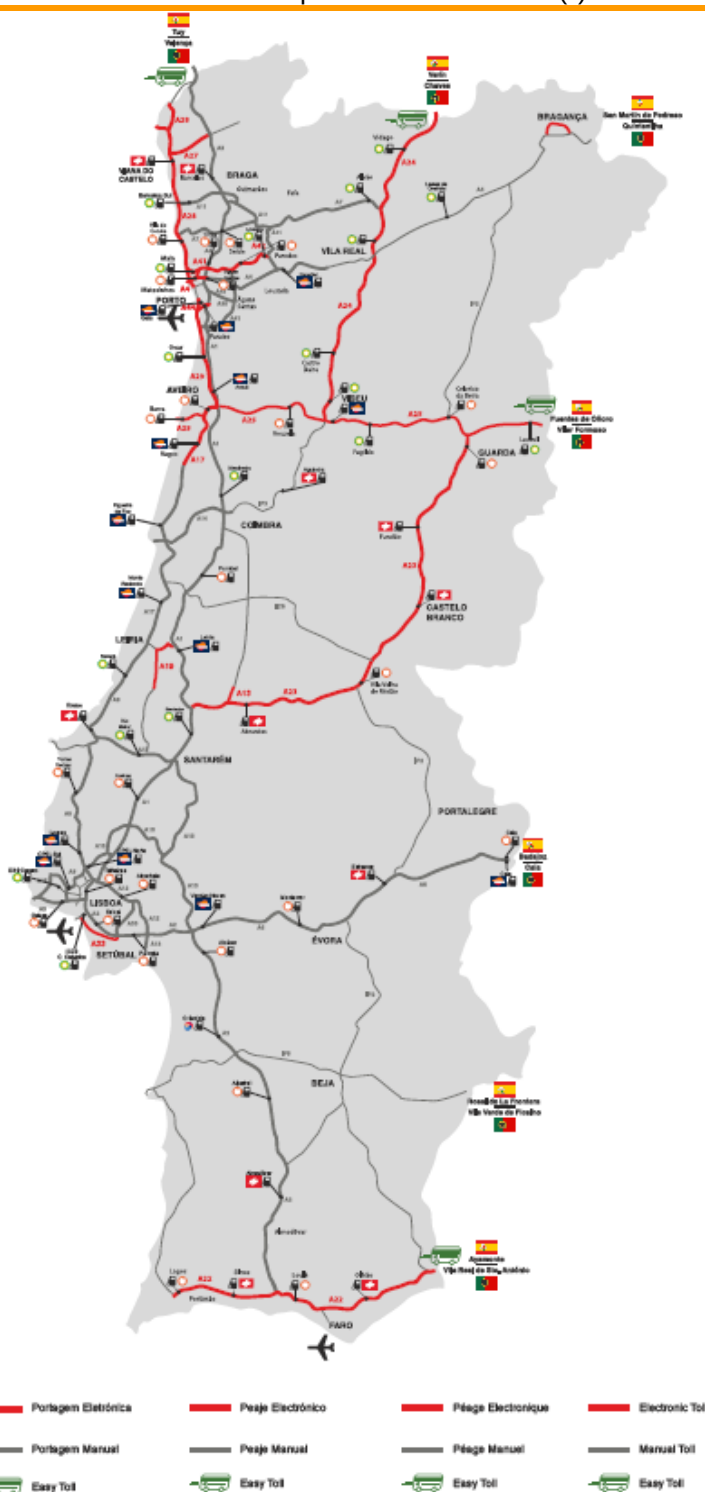
Viajar a Valença, Vilanova, Caminha o a las playas de Áncora y Moledo por la A28 (Norte Litoral) desde la frontera, sigue siendo gratuito, pero fuera de estas autovías el régimen SCUT se limita a tramos de conexión entre localidades fronterizas y a las circunvalaciones de algunas ciudades.

Este tipo de peaje coexiste con el de las autopistas con peaje explícito (concesiones con pago de peaje convencional, con cabinas manuales, máquinas de pago automático y carril "Vía Verde", parecido al Vía T español pero sin barrera).

[Vía Verde](#) se usa en Portugal desde 1991 y se extendió a todos los peajes de todas las autopistas y puentes del país desde 1995.

[Brisa](#), la principal gestora de autopistas de Portugal, es titular del 75% del sistema.

La circulación de vehículos en las siete autovías convertidas en autopistas por el Gobierno portugués ha caído de forma significativa desde la introducción de los peajes, como se desprende del [último informe trimestral del Instituto de Infraestructuras Rodoviárias \(Inir\)](#): los datos reflejan descensos de entre el 18 % y el 48 % en el tráfico diario que atraviesa esas carreteras ^(b).



Funcionamiento del sistema

El gobierno luso, forzado por la crisis económica y socio-política (desde las elecciones de septiembre de 2009 hasta su dimisión en marzo de 2011, el gobierno socialista de Sócrates, sin mayoría parlamentaria, presentó 4 planes anticrisis), llevó a cabo el despliegue del peaje 'free flow' en las exSCUT de un modo que ha sido calificado como [el peaje más caótico del mundo](#) y como un [quebradero de cabeza para los turistas](#), porque el sistema contemplaba tarifas diferentes para portugueses y para extranjeros y por la imprevisión en el tratamiento de los usuarios ocasionales (vehículos con matrícula extranjera), sea por falta de información, escasez de stock, etc.



En los peajes con barrera (autopistas en concesión), hay tres formas de pagar: en metálico, con tarjeta, o a través de la Vía Verde (OBU que equivale a nuestro telepeaje, pero no tiene barrera): se lee la matrícula y se intenta leer el dispositivo Vía Verde para cobrar la cantidad adecuada al conductor. En las exSCUT (con peajes sin barrera) existen, a lo largo de la vía, una serie de arcos que leen las matrículas, se busca el OBU, sea Vía Verde u equivalente, y, si no se localiza, se mira en un registro informático si la matrícula está autorizada para circular de otra forma. Por tanto, es necesario un dispositivo inalámbrico para que los pórticos puedan asociar matrícula y cuenta corriente sobre la que efectuar los cargos. Para vehículos portugueses pudo extenderse fácilmente el sistema Vía Verde, pero atender a los usuarios con matrículas extranjeras ha requerido sucesivas actuaciones enmendando la falta de previsión inicial.

Responsabilidad (°)

El organismo responsable de la recaudación es la [Autoridad Tributaria y Aduanera de Portugal](#).

El [desarrollo legislativo](#) para implantar peaje 'free flow' en las exSCUT incluyó:

- Decreto-Ley 113/2009, que cambia la legislación de uso de las vías para consagrar el régimen de cobro de peajes mediante el Dispositivo Electrónico de Matrícula (DEM), obligatorio para todos los vehículos incluso fuera del ámbito de los peajes, y aprueba el régimen sancionador aplicable a los infractores en materia de pago de peaje, modificando la Ley 25/2006;
- Decreto-Ley 112/2009 que establece el Sistema de Identificación Electrónica de Vehículos y que permite implementar un sistema de cobro exclusivamente a través de medios electrónicos;
- Decreto-Ley 111/2009 de creación de la sociedad pública [SIEV \(Sistema de Identificación Electrónica de Vehículos, SA\)](#), que regula y gestiona aspectos relativos al DEM;
- Decreto-Ley 110/2009 de modificación de las bases de concesión de Estradas de Portugal, S.A.

En 2007 se había otorgado a la empresa pública [Estradas de Portugal, S.A.](#) la concesión para el desarrollo de la red principal y complementaria de carreteras en el marco de las ayudas europeas. Estradas era resultado de la fusión en 2002 entre el Instituto das Estradas de Portugal, el Instituto para a *Construção Rodoviária* y el Instituto para a *Conservação e Exploração da Rede Rodoviária*.

Items to be controlled	Control authorities						
	State police	Local police	Customs	Ministry of Economy and Employment: Secretary of State of Public Works, Transports and Communications	Road administration	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences	X	X		(1)			
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	X			X			
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	X			X			
T1 documents or TIR Carnets	X		X	(2)			
Weights and dimensions	X	X					
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)	X			X			
Documents on veterinary and phytosanitary control	X	X	X(3)	(3)		X	X
Road user charges	X						
Technical conditions of motor vehicles	X	X		X(4)			
Regulations on driving hours and rest periods	X			X (5)			X
Regulations on transport of dangerous goods	X						

A su vez, la gestión de los peajes y control del riesgo de cobro recae en las diferentes concesionarias: [Brisa, Auto-estradas de Portugal, S.A.](#), [LUSOPONTE](#), [Ascendi](#) (AENOR) y [Auto-estradas do Atlântico](#).

OBU

Las dos entidades autorizadas por SIEV para distribuir los DEM son Vía Verde y los CTT (equivalentes a Correos). El DEM puede ser permanente o temporal y éste puede estar vinculado a una tarjeta bancaria (Vía Verde Visitors) o ser adquirido en forma de tarjeta anónima precargada (Correos). Requieren fianza de 27,5 € y pago de alquiler de 6 € la primera semana y 1,5 € las siguientes. Los dispositivos permanentes y el Vía Verde Visitors son válidos tanto en las exSCUT como en las restantes autopistas.

Para matrículas extranjeras y uso ocasional se han ido implantando opciones que permiten pagar usos puntuales con ciertas limitaciones, pero sólo son válidas en vías con cobro de peaje exclusivamente electrónico (sistemas de prepago y dispositivo temporal de correos no son válidos en las autopistas de peaje "convencional"). Todas ellos tienen una tasa de adhesión de 0,74 € (0,60+IVA) si la compra se realiza 'online' o en puntos de venta sin terminal "payshop". Excepto en el pase de tres días, hay que sumar al precio total del peaje 0,31 € (0,25+IVA al 23%) por cada autovía de concesionaria distinta incluida en la ruta.

El impago de la tarifa de peaje constituye una infracción sujeta a multa para todos los usuarios, nacionales y extranjeros. La multa es de 10 veces la tarifa del peaje, con un mínimo de 25 euros. Las concesionarias son las encargadas de supervisar también los vehículos con matrícula extranjera, los cuales también están obligados a disponer del dispositivo electrónico o del documento/recibo equivalente.

Dispositivo "físico" permanente		Dispositivo "físico" temporal	
- No caduca - Se compra: 27,50 € en Tiendas vía verde y correos.		- El dispositivo caduca. - Periodo de alquiler limitado con opción posterior de compra. - Coste del alquiler 6 € la 1ª semana, 1,5 € las siguientes+ fianza (27,50 €) - Coste de compra: el de la fianza: si no se devuelve el dispositivo, se pierde la fianza y no se paga el alquiler. Sigue siendo útil hasta que caduca En tiendas vía verde, correos, áreas de servicio ex-SCUT	
- Extranjeros* residentes en Portugal (exige cuenta bancaria en ese país) - Extranjeros* con cuenta en Banco Caixa Geral.		*Extranjeros. Vehículos sin matrícula portuguesa.	
Sistema Vía Verde	Sistema Correos	Sistema Vía Verde	Sistema correos (ctt)
Pago asociado a cuenta. Uso en varios vehículos	Prepago presencial y anónimo en correos, payshop y cajeros multibanco	Pago asociado a cuenta. Periodo máximo de alquiler 90 días (24 €). Caducidad a los 90 días (día 91 compra= 27,50 €). Sin posibilidad de reactivación.	Prepago presencial y anónimo. Recarga mínima de 10€ correos payshop y cajeros. Periodo máximo de alquiler 30 días (día 30=10,5 €, día 31 compra=27,50 €). Caducidad a los 90 días de la última recarga. Se reactiva (tuviera o no saldo el dispositivo) recargando saldo y se mantiene activo durante los 90 días posteriores a la última recarga realizada.
Uso en autopistas y ex-SCUT		Uso en autopistas y ex-SCUT	Uso exclusivo en ex-SCUT

Sin DEM >	EASYToll	Prepagos. TOLLService	TOLLCard
Duración	1 mes	*3 días naturales (3DN) *5 días hábiles (5DH)+no incluye laborables *Trayecto específico aeropuertos Faro y Oporto (TEA)	1 año
Modalidad Pago peaje	*Asocia tarjeta bancaria a matrícula. *Se descuenta de la cuenta asociada	*3DN: Pago único. 20 €. *5DH: Precarga 10 € + Recarga (Portugal). Se descuenta del prepago *TEA: Prepago del coste del trayecto.	*Prepago 5, 10, 20, 40 €. *Se descuenta del saldo adquirido.
Modalidad compra	Directa. Máquinas en puntos fronterizos A22, A24, A25, N13/A28	Directa/Virtual	Directa/Virtual.
Facilidades	Descuento directo del peaje.	*3DN: Viajes ilimitados. *5DH: Devolución de saldo si compra online. Recargable. *TEA: Pago del trayecto completo.	Amplia duración.
Aplicación.	Ex-SCUT.		

Tarifas por kilómetro

Se consideran de clase 1 todos aquellos vehículos que, independientemente del número de ejes, tengan una altura, medida en vertical desde el eje principal, menor de 1,10 m. Son de clase 2, 3 y 4 todos aquellos vehículos que midan más de 1,10 m. y tengan 2, 3 ó 4 ejes respectivamente. Los precios de las clases 2, 3 y 4 resultan de multiplicar las tarifas de clase 1 por 1.75, 2.25 y 2.50 respectivamente.

El cuadro adjunto, tomado del 'blog' [Nuevos peajes en Portugal \(exSCUT's\)](#), ilustra algunos ejemplos.

Trayecto	A28+A41 Viana (Darque) Aeropuerto A28- Vilar de Mouros Viana: Vía rápida	A3+A41 Valença- Maia/Aeropuerto +A41Aeropuerto	A3+A27+A28+A41 Valença Ponte da Barca(A27) Viana-A41Aeropuerto
Clase	67,3Km	120Km	86Km
1 ≤ 1,10	Peaje solo electrónico 4,30+0,25= 4,55€	8,35 peaje convencional A3 +0,90 solo electrónico A41 9,25€	2,55+0+4,55 7,10€
2 ≥ 1,10	Peaje solo electrónico 7,45+0,40= 7,85€	14,85 peaje convencional A3 +1,5 solo electrónico A41 16,35€	4,55+0+7,85 12,40€
3 ≥ 1,10	Solo electrónico 9,65+0,55= 10,20€	19 peaje convencional A3 +2 solo electrónico A41 21€	5,8+0+10,20 16€
4 ≥ 1,10	Solo electrónico 10,70+0,60= 11,30€	21,15 peaje convencional A3 +2,25 solo electrónico A41 23,40€	6,5+0+11,30 17,80€

- (a) Datos tomados de AICEP Portugal Global, [Portugal - Ficha País](#) (marzo 2012).
- (b) También se constatan descensos de intercambio comercial en el informe [Impacto del peaje de las autovías portuguesas sobre las relaciones comerciales Galicia-norte de Portugal](#), elaborado por la Agrupación europea de cooperación Galicia-norte de Portugal en 2011.
- (c) [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.

Polonia

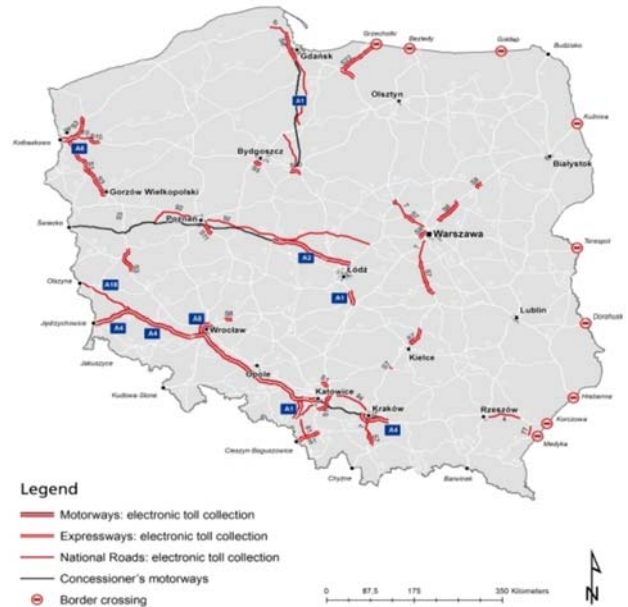


Superficie total = 312.685 Km.² > GCI = 4,46 (41) > Libertad económica = 64,2 (64)
 Población (2011, censo) = 38.501.000 > Densidad = 120 hab./Km.² > Moneda = **Złoty polaco (PLN)** > 1 € = aprox. 3,4 PLN (2009) – 4,4 PLN (2012).
 PIB total (2011, nominal) = 395.247 millones € > Per capita = 10.415 €

Red tarifada

Desde julio de 2011 está en vigor un nuevo sistema de tarificación en función de la distancia recorrida para los vehículos de más de 3,5 t (camiones y autobuses de más de 9 plazas, independientemente de su peso total máximo permitido) que circulen por determinadas autopistas (649 Km.), autovías (554 Km.) y carreteras nacionales (370 Km.) polacas. Se ha previsto ampliar la red tarifada hasta los 2.880 Km. en enero de 2014.

El sistema, operado por [ViaTOLL](#), reemplaza el uso de viñetas adhesivas para los vehículos de más de 12 t, que proporcionaba ingresos (800 €/año y 9 €/día) sólo en función del número de vehículos de más de 12 t en la carretera, pero con independencia del uso (kilometraje) de la misma y con exclusión de los autobuses y los camiones entre 3,5 y 12 t (^a).



Funcionamiento del sistema

El sistema polaco de cobro electrónico de peaje, instalado por Kapsch TrafficCom, se basa en tecnología DSCR en modalidad 'free flow', siguiendo el modelo checo y austríaco, y clasifica los vehículos mediante sistemas de perfiles de escáneres volumétricos ubicados en pórticos y que también hacen la detección del vehículo y activan los lectores y cámaras para 'enforcement'.

El contrato inicial preveía la implantación de unos 430 pórticos sobre 1.560 Km. por un importe de 5 bPNL (1.250 M€), mientras que la propuesta del consorcio rival (T-Systems, Deutsche Telekom, Efon, Strabag) incrementaba 22% el importe para un sistema basado en satélite. Durante el periodo de contrato (8 años) se espera que el sistema proporcione 19,5 bPNL (78.000 M€) de ingresos.



Se han reportado problemas de desviación del tráfico, para evitar las carreteras de peaje. Teniendo en cuenta el tiempo, el coste y el esfuerzo necesarios en la instalación de nuevos puntos de peaje, la tecnología DSCR compromete una respuesta flexible tanto a estos casos como a una solución a largo plazo para la tarificación vial nacional. Sin embargo, Polonia ha adoptado una solución de compromiso, firmando un contrato de ocho años (los OBU tienen una vida media prevista de 5 años, debido a la caducidad de la batería), lo que supone adquirir una solución DSRC para el mediano plazo, asumiendo mayores costes de infraestructura y la falta de flexibilidad para ampliar o modificar la red tarifada, pero limitando el riesgo, los costes para el vehículo y eliminando la necesidad de solución alternativa para los usuarios ocasionales (debido al bajo coste de la etiqueta, hace obligatoria su utilización).

Responsabilidad (^b)

Titular de las vías: [GDDKiA \(General Directorate of National Roads and Highways\)](#).

Responsable de la recaudación: [ViaTOLL](#).

Inspección de cumplimiento: [General Road Transport Inspectorate](#) (GRTI). El 'enforcement' incluye reconocimiento automático de matrícula y 94 unidades móviles (equipadas para interrogar los ViaBOX), que Kapsch TrafficCom ha suministrado a la GRTI. Las cámaras y vehículos analizan si

Items to be controlled	Control authorities						
	State police	Local police	Customs	Transport Ministry	Road administration	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers ¹
Traffic regulations and driving licences	X						X
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	X		X				X
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	X						X
T1 documents or TIR Carnets	X		X				X
Weights and dimensions	X		X				X
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)	X		X				X
Documents on veterinary and phytosanitary control	X		X				X
Road user charges	X		X				X
Technical conditions of motor vehicles	X					X	X
Regulations on driving hours and rest periods	X						X
Regulations on transport of dangerous goods	X		X				X

los vehículos detectados son objeto de peaje, tratan de interrogar el 'tag' y, si no lo encuentran, graban y leen el número de matrícula y una unidad móvil tiene el derecho de detener el vehículo sospechoso. Se considera infracción no tener OBU, la introducción de datos erróneos o no tener fondos suficientes en una cuenta de prepago al iniciar un viaje. Si la matrícula es de Polonia, la multa se envía por correo al propietario. Si es extranjera, como Polonia es miembro del Espacio Schengen (que abolió los controles fronterizos entre los miembros de la UE firmantes del acuerdo), resulta difícil de hacer cumplir a los vehículos que viajan a Alemania, la República Checa, Eslovaquia o Lituania (se mantienen controles fronterizos con Ucrania, Bielorrusia y Rusia).



OBU

El uso del OBU (ViaBOX) es obligatorio y no hay posibilidad de pagar de otro modo y es también válido para pagar peajes manuales. Se han distribuido 350.000 unidades. Su adquisición requiere depósito retornable (30 €) y vinculación a cuenta bancaria, tarjeta o prepago.

Curiosamente, aunque construido según la norma de la UE, ViaBOX no ha sido objeto de acuerdos de interoperabilidad con otros sistemas de peaje similares, como República Checa y Austria.



Tarifas por kilómetro

Los vehículos pesados se clasifican en 4 categorías. La tarifa depende de la clasificación de emisiones EURO del vehículo, su peso y el tipo de carretera utilizada (°).



Tarifas de peaje electrónico, en PLN (1 PLN = aprox. 0,25 €), por km recorrido en autopistas y autovías (o en carreteras nacionales)				
Categoría del vehículo	Clase EURO según emisiones del vehículo			
	máx. EURO 2	EURO 3	EURO 4	min. EURO 5
Peso máximo entre 3,5 y 12 t	0,40 (0,32)	0,35 (0,28)	0,28 (0,22)	0,20 (0,16)
Más de 12 t de peso máximo	0,53 (0,42)	0,46 (0,37)	0,37 (0,29)	0,27 (0,21)
Buses (sin importar peso)	0,40 (0,32)	0,35 (0,28)	0,28 (0,22)	0,20 (0,16)

- Una panorámica general puede leerse en [Tollroadsnews](#), o en el [blog Road Pricing](#).
- [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.
- La relación de tarifas puede consultarse en [el enlace de ViaTOLL](#).

Francia

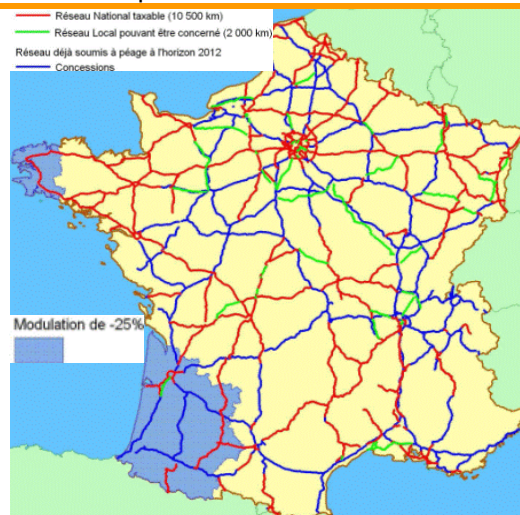


Superficie total = 551.695 Km.² > GCI = 5,14 (18) > Libertad económica = 63,2 (67)
 Población (2012, estimada) = 63.460.000 > Densidad = 116 hab./Km.²
 PIB total (2011, nominal) = 1.984.615 millones € > Per capita = 31.300 €

Red tarifada

En 2013 los vehículos pesados de más de 3,5 t dedicados al transporte de mercancías (no se incluyen autocares) deberán pagar la TPLN ('*Taxe Poids Lourds Nacional*', a partir del 20/07/2013, con una fase previa de prueba en Alsacia desde el 20/04/2013) por el uso de casi toda la red vial nacional, excepto la sometida a concesión (red TIS-PL, exenta de peaje en la actualidad) y algunas carreteras departamentales o comunales propensas a sufrir un consecuente incremento de tráfico (unos 10.500 Km. de red "nacional" y 2.000 Km. de red "local" tasables).

En total, 12.500 Km. de red vial tasable, susceptible de evolucionar con el tiempo.



Funcionamiento del sistema

La Ecotaxe para camiones, una de las medidas legislativas de la Grenelle de l'Environnement (2008), es un sistema tributario orientado a la ecología. En octubre de 2011 el Gobierno francés adjudicó en concesión por 10 años la implantación y gestión de la TPLN al Consorcio Ecomouv, participado un 70% por *Autostrade per l'Italia*, 11% por Thales (empresa de sistemas de información con participación estatal), 10% por la SNCF (empresa estatal de ferrocarriles), 6% por SFR (segunda operadora francesa de telefonía móvil) y 3% por Steria (consultora francesa de TIC).

Para minimizar el impacto ambiental de la tasa, se aplicará en régimen de '*free-flow*', sin necesidad de parar o ralentizar la marcha. Cada itinerario se ha dividido en secciones tarifarias (longitud media de 4 a 5 Km.) y puntos ("virtuales") de tarificación (unos 3.000): al cruzar punto se genera la aplicación de la tarifa correspondiente a la longitud de la sección completa.

La TPLN es una tasa según la legislación francesa y un peaje en la legislación comunitaria. Los ingresos netos totales se han estimado en 9.000 M € y se destinarán a la Agencia de infraestructuras de transporte de Francia (AFITE) y a las colectividades territoriales. Parte de los ingresos financiarán el desarrollo de infraestructuras y de proyectos medioambientales y de desarrollo sostenible previstos por la Grenelle.

Se ha previsto un plazo de implantación de 20 meses, un periodo de concesión de 10 años, un coste de implantación de 3.410 M € (despliegue del sistema de control, 800.000 OBU's, puesta en servicio, costes de funcionamiento, costes financieros, impuestos y amortización), a cargo del concesionario del servicio, y unos ingresos brutos anuales de 1.240 M € (160 se destinarán a las Administraciones locales y el contratista percibirá 240 M/año), siendo el 25% de los ingresos correspondientes a vehículos extranjeros.

Responsabilidad (a)

Como el soporte legal se ha incluido en el Código aduanero (art. 269 a 285), la responsable de la recaudación de la '*Ecotaxe*' es la Administración de aduanas.

Los usuarios frecuentes tendrán que firmar un contrato con una SHT ('*Société Habilitée au Télépéage*') y pagar la tasa a la recepción de la factura, con un descuento del 10%. Los usuarios ocasionales deberán

Items to be controlled	Control authorities						
	State police gendarmerie	Local police	Customs	Transport Ministry	Road administration	Authorised technical experts/workshops	Other authorised bodies or officers
Traffic regulations and driving licences	x		x	X			
Authorisations for international road transport (bilateral, EU, ECMT...)	X		X	X			
Special authorisations for carriage of passengers and other related documents (e.g. list of passengers)	x		x	X			
T1 documents or TIR Carnets			x				
Weights and dimensions	X		X	X			
Certificate for carriage of perishable foodstuffs and special equipment to be used for such carriage (ATP)	x		x				
Documents on veterinary and phytosanitary control	x		x			x	
Road user charges	X		X	X		x	
Technical conditions of motor vehicles	x		x	X			
Regulations on driving hours and rest periods	X		X	X	X		
Regulations on transport of dangerous goods	x		x	X			

pagar a Ecomouv por adelantado (aprovisionando fondos en frontera para el OBU y posibles tasas).

Inspección de cumplimiento: las Aduanas serán las encargadas del control y el cumplimiento de la 'Ecotaxe', mediante diferentes tipos de control: automático, fijo (se han previsto 173 pórticos) o móvil (300 pórticos desplazables a 500 posibles ubicaciones), y manual (200 unidades móviles). Se han previsto importantes sanciones: multa de 1er nivel = 750 € + inmovilización del vehículo ^(b).

OBU

Todos los vehículos en cuestión tienen que estar equipados con un OBU **interoperable** con otros dispositivos de peaje a nivel nacional e internacional (GNSS/CN/DSCR), proporcionado por una SHT certificada. Las cuatro entidades autorizadas para emitir y gestionar contratos de abono al actual sistema de telepeaje de vehículos pesados (TIS-PL), establecido por el conjunto de sociedades concesionarias de autopistas francesas, son Axxès (participada por ASF, principal concesionaria francesa y filial del Grupo VINCI, y por APRR, segunda empresa francesa de autopistas y la tercera europea y parte del Grupo Eiffage), Eurotoll (filial del grupo Abertis – Sanef, principal operador de infraestructuras de transporte de Europa), Total y DKV.

El esquema de 'Ecotaxe', que utiliza la tecnología satelital más avanzada, ilustra la evolución de los sistemas de peaje: el paso de la tecnología de microondas a la de GPS permite mayor extensión de red tarifada y un aumento significativo de ingresos para los gobiernos. Con toda probabilidad, este sistema de tarificación cuyo sistema de recaudación y el control puede adaptarse a cualquier tipo de vehículo en vías interurbanas. Y con la llegada de Galileo en 2016, que permitirá una localización más precisa en las áreas urbanas, será viable aplicar peajes urbanos para regular la congestión.



Tarifas por kilómetro

La tasa se basará en el número de ejes, el peso máximo autorizado (PMA) o el peso total del tren (MTA) y se ajustará de acuerdo a la clase de emisión EURO (para fomentar el uso de vehículos menos contaminantes) y también podrá ser modulada según el nivel general de congestión en cada sección de tarificación (siguiendo un calendario periódico preestablecido). El coste promedio será de 0,12 € por Km. y se definen 3 nuevas clases de vehículos, a diferencia de las clases actuales del sistema TIS-PL: 1 (2 ejes hasta 12 t), 2 (2 ejes y más de 12 t y camiones de 3 ejes) y 3 (más de 3 ejes).

1ª Categoría	Vehículos de 2 ejes con peso superior a 3,5 tn e inferior a 12
2ª Categoría	- Vehículos de 2 ejes con peso superior a 12 tn. - Vehículos de 3 ejes - Vehículos articulados con 3 ejes.
3ª Categoría	- Vehículos con 4 ejes o más - Vehículos articulados con 4 ejes o más

Se ha previsto una modulación territorial, aplicando descuentos a los vehículos que circulan en estas regiones: el 40% en Bretaña (Finisterre, Côtes d'Armor, Ille-et-Vilaine, Morbihan), el 25% en Midi-Pyrénées (Aveyron, Gers, Altos Pirineos, Tarn, Ariège, Haute-Garonne, Lot-et-Tarn-et-Garonne) y el 25% en Aquitania (Gironde, Landes, Lot-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques et Dordoña).

Las empresas de transporte han obtenido el principio **repercusión del impuesto sobre el cliente** (está definido por la ley: "IV. - El coste del transporte se incrementa automáticamente por los impuestos establecidos en los artículos 269 a 283 c y 285 f del Código Aduanero pagados por la empresa para llevar a cabo la operación de transporte. La factura mostrará los importes que el transportista ha abonado por estas tasas"). Pero, en la práctica, repercutir en cada factura el coste relacionado con la 'Ecotaxe' cuando en viaje se transportan productos para diferentes clientes es particularmente complejo. Un decreto del Consejo de Estado define las condiciones para calcular este aumento y la forma en que se aplicará ^(c).

Se espera un aumento de los costes del transporte entre el 3 y el 10%, según tipo de actividad larga/corta distancia, regional/nacional/internacional, rutas especiales, localización de los clientes, grado de aprovechamiento de la capacidad de carga, etc. Por otra parte, recaerá en el transportista trasladar la tasa a los clientes y de volver a negociar sus contratos de transporte con el fin de incluir este coste.

(a) La Web de Aduanas de Francia ofrece más información sobre [Les taxes sur les transports](#).

(b) [Road Transport Regulating & Enforcement Bodies](#), del International Transport Forum/OCDE, actualiza la relación de los organismos de control de cada país.

(c) Información procedente de [Toll Collect](#).



Suecia

Superficie total = 449.964 Km.² > GCI = 5,61 (3) > Libertad económica = 71,7 (21)
 Población (2012, censo) = 9.514.406 > Densidad = 20,6 hab./Km.² > Moneda = **Corona sueca (SEK)** > 1 € = aprox. 8,6 – 10,4 SEK
 PIB total (2011, nominal) = 414.028 millones € > Per capita = 43.812 €



Dinamarca

Superficie total = 43.094 Km.² > GCI = 5,40 (8) > Libertad económica = 76,2 (11)
 Población (2012, estimada) = 5.543.453 > Densidad = 128,0 hab./Km.² > Moneda = **Corona danesa (DKK)** > 1 € = aprox. 7,42 – 7,46 DKK
 PIB total (2011, nominal) = 256.337 millones € > Per capita = 46.098 €



Holanda

Superficie total = 41.543 Km.² > GCI = 5,41 (7) > Libertad económica = 73,3 (15)
 Población (2012, estimada) = 16.751.323 > Densidad = 404,8 hab./Km.² > Moneda = **Euro**
 PIB total (2011, nominal) = 646.486 millones € > Per capita = 38.734 €



Bélgica

Superficie total = 30.528 Km.² > GCI = 5,20 (15) > Libertad económica = 69,0 (38)
 Población (2012, estimada) = 11.041.266 > Densidad = 354,7 hab./Km.² > Moneda = **Euro**
 PIB total (2011, nominal) = 394.920 millones € > Per capita = 36.060 €



Luxemburgo

Superficie total = 2.586 Km.² > GCI = 5,03 (23) > Libertad económica = 74,5 (13)
 Población (2012, estimada) = 509.074 > Densidad = 194,1 hab./Km.² > Moneda = **Euro**
 PIB total (2011, nominal) = 44.932 millones € > Per capita = 87.333 €

Suecia, Dinamarca, Países Bajos, Bélgica y Luxemburgo comparten desde 1994 (Suecia se incorporó al acuerdo en 1998) una “Eurovignette 62/1999” única y común que proporciona acceso “interoperable” a través de los 5 países. Los vehículos extranjeros (los nacionales tienen reglas diferentes) de más de 12 t (incluso cuando circulan en vacío) pagan una tasa por el uso de determinadas carreteras, designadas y señalizadas por cada país.

En 2008 dejó de emitirse en soporte papel y fue reemplazada por la “e-viñeta”: el pago del peaje está vinculado a la matrícula del vehículo, que se graba en tiempo real en una base de datos central, y proporciona el derecho de uso inmediato de las vías. La gestión operativa corresponde a la empresa alemana AGES ETS GmbH y los Estados miembros se encargan de verificar el cumplimiento en función del número de matrícula. En caso de fraude, se envía la multa al propietario del vehículo.

El importe de la tasa depende de la validez temporal, la categoría de emisiones y el número de ejes del camión o combinación camión/remolque.

Además de la obligación de llevar Euroviñeta en autopistas y autovías, existen peajes adicionales para ciertos puentes, túneles y transbordadores en Bélgica, Holanda, Suecia y Dinamarca. Para el pago automático de estos peajes en Dinamarca y Suecia puede utilizarse el mismo sistema AutoPass aplicado en Noruega.

El Gobierno danés se ha comprometido (programa de gobierno, octubre de 2011 y ley de finanzas de 2012) a sustituir la “Eurovignette 62/1999” por un nuevo sistema de tarificación vial que garantice que los camiones paguen más que ahora por su desgaste en las carreteras de Dinamarca y su impacto ambiental (aire y ruido).

Dinamarca cuenta con 1.080 Km. de autopistas y 2.700 Km. de otras carreteras (65% del tráfico de camiones corresponde a carreteras estatales). Estarán sujetos a pago por uso los “vehículos de motor o conjuntos de vehículos acoplados, destinados únicamente al transporte por carretera de mercancías con un peso máximo autorizado en carga superior a 12 t” (unos 30.000 registrados en Dinamarca y 80.000 extranjeros). La tarifa media será de unos 0,2 €/Km. = costes de infraestructura/Km. + costes gestión/Km. + costes ambientales/Km.

En 2006, se llevó a cabo un estudio para estimar los efectos financieros sobre los gastos e ingresos



Tarifas (2012) “Eurovignette 62/1999” según categoría del vehículo (en €)

Vehículos 1 a 3 ejes (más de 4 ejes)	Euro 0	Euro 1	Euro 2 a 6
1 día (0 a 24 h)	8 (8)	8 (8)	8 (8)
Semanal	26 (41)	23 (37)	20 (33)
Mensual	96 (155)	85 (140)	75 (125)
Anual	960 (1.550)	850 (1.400)	750 (1.250)

correspondientes a cuatro escenarios tarifarios alternativos (dos tecnologías alternativas y tarificar alternativamente según distancia, en base al tacógrafo, o según tiempo de conducción, mediante sensores de movimiento). Los resultados se resumen en la figura adjunta.

El proyecto [Lorry Road Pricing](#) pretende implementar una solución flexible y orientada al futuro, basada en la tecnología GPS, que facilita posibles ajustes futuros a la red tarifada (por ejemplo, para responder a la diversidad de tráfico no deseado en la red de carreteras no tarifada). Esta solución obliga a equipar los vehículos de más de 12 t con un OBU GNSS/DSRC interoperable. Los vehículos extranjeros tendrán la opción de utilizar servicios europeos de telepeaje (SET) u otros servicios de tarificación aprobados en Dinamarca ^(a).

Se ha previsto minimizar los riesgos mediante contrato PPP a 10 años, el liderazgo del Ministerio de Finanzas, un equipo directivo interministerial integrado por unas 30 personas y el apoyo del Consejo danés para las TI.

También Bélgica manifestó su voluntad de una reforma global de la fiscalidad de tráfico en los acuerdos de gobernabilidad 2009-2014, con el objetivo final de reducir la congestión y de disminuir la contaminación del aire. A principios de 2011, las tres regiones (Flandes, Valonia y la Región de Bruselas-Capital) alcanzaron un acuerdo político para la introducción de una tasa por kilómetro para camiones de más de 3,5 t y una e-viñeta por tiempo para vehículos ligeros (se calcula que el 50 % de los vehículos ligeros y el 40 % de las t-Km. que circulan por Bélgica son extranjeros).

Los importes para los camiones dependerán del kilometraje y de las vías utilizadas (el acuerdo prevé tarificar los ejes de tráfico más importantes, hacia los Países Bajos, Alemania, Luxemburgo y Francia, pero las regiones tendrán la libertad de añadir otras vías a la red tarifada), el momento y el lugar, así como el impacto medioambiental del vehículo. Los costes del sistema serán compartidos por las tres regiones de acuerdo con una estructura convenida y los ingresos se repartirán según las vías utilizadas.

Para los vehículos ligeros matriculados en Bélgica, la e-viñeta formará parte del impuesto de circulación, con posibles pagos adicionales para los vehículos altamente contaminantes y los correspondientes ingresos se quedarán en la región en la que el conductor tenga su residencia. Para los ingresos de automóviles extranjeros, se está pendiente de un acuerdo de reparto.

El 20 de julio de 2012, se aprobó la arquitectura provisional del nuevo esquema tarifario en base al documento estratégico elaborado por el consorcio Fairway (liderado por KPMG-Bélgica, junto con el consultor legal belga Eubelius y el consultor técnico Collis BV), con la colaboración de ASFINAG International (consultoría sobre peaje y 'enforcement'), *Transport & Mobility Leuven* (análisis de tarificación e ingresos utilizando modelos de transporte), etc.

El sistema de tarificación vial se implantará mediante concesión DBFMO ('*design-built-finance-maintain-operate*') y requerirá que cada camión tenga un OBU, que utiliza tecnología GPS y redes inalámbricas, y los ligeros adquieran una etiqueta electrónica vinculada a la matrícula del vehículo. Inicialmente se ha optado por no introducir la tasa por kilometraje a los vehículos ligeros, pero el sistema desarrollado para camiones permite que pueda extenderse al resto de vehículos.

Del análisis que el gobierno flamenco realizó sobre el impacto de tarificar los vehículos pesados se concluye un aumento del precio por kilómetro recorrido y la reducción de camiones en las autopistas (incluso tarificando todas las vías), pero no se prevé cambio modal (la reducción de camiones corresponde a su desaparición en corto recorrido y a cambios logísticos en larga distancia). El gobierno perdería 112 M€ (en 2020) por la abolición de la *Eurovignette* 62/1999 y obtendría ingresos de entre 200 y 600 M€ por la nueva tarificación. Tanto este informe como el correspondiente a las opciones tecnológicas y sus costes asociados fueron elaborados por TML y son consultables en [Road pricing analysis of trucks in Flanders](#).

Holanda, que cuenta con algunas de las carreteras más utilizadas en Europa, tiene una larga historia de debate sobre la tarificación vial y han comprendido la importancia de la aceptación y de la comunicación efectiva con los usuarios de la carretera y el público en general. Constituye un referente porque ^(b):



Costs Million DKK/year	Network charging		Area charging	
	Scenario 1A GNSS/CN Technology	Scenario 1B DSRC Technology	Scenario 2A Distance based area charging	Scenario 2B Time based area charging
Capital investments and implementation costs				
Charging services	350	1,941	242	85
Enforcement services	291	288	60	127
Central services	435	459	420	406
Total investment costs	1,076	2,688	723	618
Costs per year (including amortisation of investment costs)				
Charging services	136	197	64	26
Enforcement services	182	181	138	154
Central services	167	155	196	147
Total costs per year	486	534	399	328

- o A finales de 2007, la entonces coalición gobernante acordó que "para mejorar la accesibilidad por carretera, en general y en el Randstad (aglomeración urbana del oeste de Holanda) en particular, se introduciría un nuevo sistema de tarificación vial nacional basado en el kilometraje (con modulaciones según la hora y el lugar de la conducción y las características ambientales del vehículo) por fases, si resulta necesario, y con la condición de efecto recaudatorio neutro (el impuesto sobre la compra de turismos y motocicletas, el de circulación y la Euroviñeta se convertirán en una tasa por uso y los costes de operación y 'enforcement' del sistema no podrán superar el 5% de los ingresos)". El Parlamento aprobó la propuesta en julio de 2008, en 2009 se preparó la documentación necesaria para el despliegue legal y la definición de requisitos técnicos del sistema para convocar la licitación, pero en octubre de 2010 la nueva coalición de gobernante decidió suspender el proyecto de tarificación según la movilidad e investigar las posibilidades de un aumento de las tasas de combustible ^(c).
- o El proyecto, oficialmente conocido por '*Anders Betalen voor Mobiliteit*' (ABvM = pagar en función de la movilidad), preveía que inicialmente se tarificarían los vehículos de más de 3,5 t, para luego ir incorporando el resto al sistema (con capacidad de gestionar más de 8 millones de vehículos).
- o El sistema de recaudación exige que todos los vehículos tendrán que instalar un OBU que deberá cumplir con la Directiva europea relativa a la interoperabilidad de los sistemas de telepeaje (Directiva de la UE 2004/52/CE), que exige el uso de alguna o varias de las tecnologías de posicionamiento por satélite, comunicaciones móviles GSM/GPRS y microondas 5,8 GHz. Daimler, Siemens, Vodafone y T-Systems estimaron en 2006 los costes de inversión (2.000 a 2.800 M€) y de operación (400 a 900 M€/año) concluyendo que, dado que el 70-85% de los costes de capital correspondían a los OBU's propuestos (basados en GPS), el escenario "tarificar sólo camiones y furgonetas" ofrece los mejores ratios de costes (inversión/ingresos en los 5 primeros años = 1,9%, frente al 6.1% si se incluyen todos los vehículos, escalonadamente, en el mismo periodo).
- o Tan importante como los detalles técnicos, resulta de interés el estilo político que acompañó la elaboración y aprobación del plan. Se consideró que un público bien informado resulta un factor crítico de éxito para el nuevo enfoque y en 2004 la entonces Ministra de transportes organizó conversaciones con los 17 grupos que se verían afectados (el lobby automovilístico, representantes de trabajadores y empresarios, autoridades locales, grupos ambientales, etc.) y, para dirigir el foro de discusión, [nombró a un declarado opositor de todos los anteriores planes](#) (Paul Nouwen, que había sido director general del Royal Dutch Touring Club, la mayor organización automovilística holandesa).
- o En 2010 el Royal Dutch Touring Club (ANWB, que representa a cuatro millones de conductores) llevó a cabo una encuesta entre sus miembros sobre el principio de pagar según el uso y a una gran mayoría le pareció más justo que pague más quien más usa las vías, en sustitución de los elevados impuestos sobre la propiedad de los vehículos (25% por la compra y unos 700 €/año por circulación), que representan que los que usan poco subsidian a quienes usan mucho ^(d).

En Suecia, el [proyecto ARENA](#), desarrollado en cooperación entre las autoridades (la Agencia de carreteras y la Agencia gubernamental de innovación de Suecia), investigadores, usuarios de la carretera y las empresas privadas, tiene como objetivo desarrollar un sistema de tarificación por uso de la vía para vehículos pesados. La comisión gubernamental sueca sobre impuestos al tráfico rodado propuso en 2004 la introducción de una tarificación por kilómetro para vehículos de más de 3,5 t, tanto nacionales como extranjeros, y, tras un proceso de audiencia nacional, en 2006 presentó una propuesta al Parlamento, que fue aprobada con la condición de que se tenía que demostrar que un impuesto por kilómetro no traería consecuencias irrazonables para regiones específicas (por ejemplo, el norte de Suecia) o ramas de la industria (por ejemplo, la industria forestal).

En 2007 el Instituto Sueco para el Análisis de Transportes y Comunicaciones (SIKA) se encargó de la investigación y también de proponer nuevos niveles impositivos y mostró que, en general, el impacto sobre la producción y el empleo era escaso, pero no estudió la influencia en la industria del transporte. Este efecto se ha analizado en el marco del [proyecto East West Transport Corridor](#), concluyendo que la nueva fiscalidad propuesta por SIKA aumentaría el coste entre 6 y 21% (promedio ponderado), que podría mejorar la competitividad entre vehículos nacionales y extranjeros y que podría contribuir a mejorar la eficiencia (mejor utilización de los vehículos).

- (a) Un resumen del proyecto (octubre 2012) puede leerse en [Overview of the proposed Danish Lorry Road Pricing Scheme](#). La información sobre el desarrollo del proyecto puede obtenerse en el apartado [Lorry Road Pricing](#) de la Agencia tributaria del Ministerio danés de finanzas (SKAT). Más detalles técnicos en la página [SKAT Lorry road pricing scheme](#), junto con la posibilidad de dirigir [preguntas al responsable del proyecto](#).
- (b) [Road Pricing in the Netherlands](#), Workshop on Road User Charging Systems, Ronald Keus and Jan Vis, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007.
- (c) La memoria del estudio de tarificación puede consultarse en [Rules for Charging a Pay-By-Use Price for Driving with a Motor Vehicle \(Dutch Road Pricing Act\), Explanatory memorandum](#).
- (d) [The Acceptability of Road Pricing](#), John Walker, Royal Automobile Club Foundation, 2011.

Noruega



Superficie total = 385.252 Km.² > GCI = 5,18 (16) > Libertad económica = 68,8 (40)
 Población (2012, censo) = 5.033.675 > Densidad = 15,5 hab./Km.² > Moneda = **Corona noruega (NOK)** > 1 € = aprox. 7,2 NOK (2012) – 9,2 NOK (2009).
 PIB total (2011, nominal) = 372.038 millones € > Per capita = 74.810 €

Noruega cuenta con una experiencia de sesenta años en carretera de peaje en puentes, túneles financiación y carreteras. Hasta principios de la década de 1980 las contribuciones de los peajes al presupuesto de construcción de carreteras se estancó en alrededor del 5%, desde entonces ha aumentado a más del 25% en 2000.

Orientativamente, se recaudan alrededor de 6 millones de coronas noruegas por peajes y los costes de administración representan casi la mitad.

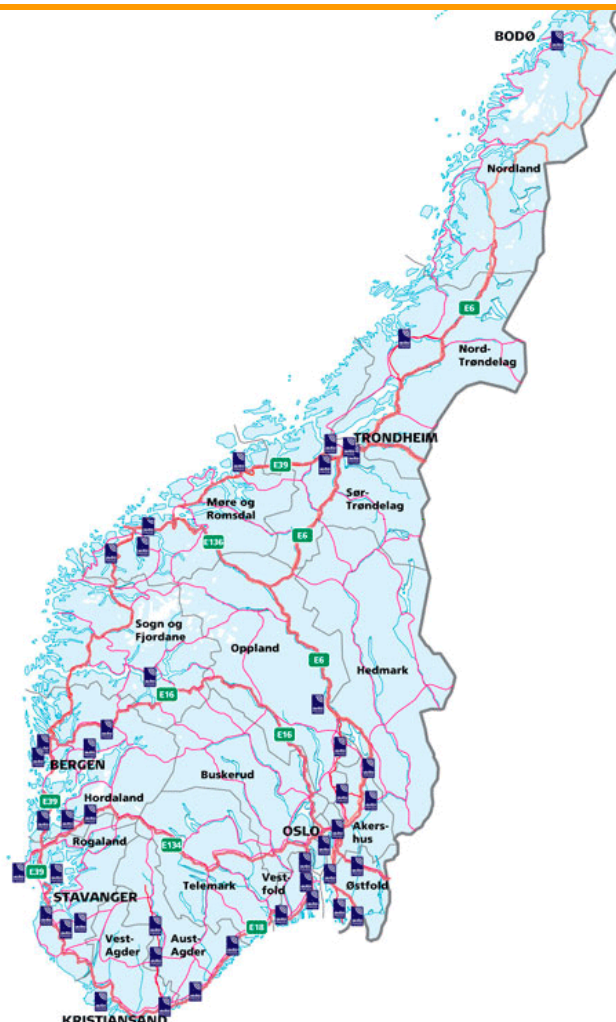
En Noruega, los costes de construcción de carreteras, puentes y túneles se financian con peajes. Cada nuevo proyecto de construcción comporta, al menos, una nueva estación de peaje, que vuelve a ser desmontada en cuanto se han amortiguado los costes. Por eso, hay un cambio permanente de ubicación cantidad de las estaciones de peaje. Actualmente existen unos 50 proyectos de construcción con una estación de peaje, por lo menos (para el proyecto de construcción "Oslo City", por ejemplo, se instalaron más de 18 puntos de peaje).

Hay 47 empresas que gestionan peajes, muchos de ellos en zonas urbanas. Para reducir los costes del peaje, casi todas las estaciones de peaje (>80%) están completamente automatizadas: son peajes 'free flow' (la recaudación de peaje se realiza con el OBU de AutoPass (basado en 'tags' DSRC operados por [AutoPASS](#), válidos también en peajes de carreteras, puentes, túneles y transbordadores de Suecia y Dinamarca) o por medio de 'videotolling' (placa de matrícula vehículo se fotografía, se lee automáticamente y se puede pagar después de haber pasado el puesto de peaje, en puntos señalizados con "Kr-service").

Si no se paga dentro de un plazo de tres días hábiles, se envía la factura al propietario por correo sin coste adicional. Si no la paga, recibirá una penalización. Los vehículos no registrados en Noruega se facturan a través de Euro Parking Collection plc (EPC) en Londres.

En 1986 las Autoridades noruegas trataron de emular el modelo de Singapur como un medio para desalentar el acceso del tráfico rodado al centro urbano de Bergen. A diferencia de Singapur, los peajes en Noruega, por ley no pretenden ser un medio para regular el tráfico sino sólo para generar ingresos destinados a invertir en infraestructuras. La falta de protestas y los altos ingresos obtenidos popularizó los anillos de peaje y se implantaron en Oslo, Stavanger, Tønsberg, Namsos y Kristiansand.

Pero el éxito inicial ha dado paso a una creciente impopularidad, porque las nuevas infraestructuras no se han desarrollado como se esperaba y los peajes se consideran como impuestos adicionales arbitrarios. El anillo de peaje en Trondheim fue clausurado en 2006, tras 14 años y de operación, y la confianza en las autoridades ha mermado ^(a).



(a) Más información sobre carreteras en Noruega (Vegvesen) en [Norwegian Public Roads Administration](#).

**“TARIFICACIÓN VIAL:
ASPECTOS CLAVE Y SITUACIÓN EN DIVERSOS PAÍSES”
es un estudio elaborado por Fundación CETMO.**

Diciembre 2012

Fundación CETMO

Av. Josep Tarradellas 40 - entresuelo, 08029 Barcelona

Tel. 93 430 52 35 - Fax 93 419 92 37

Info@fundacioncetmo.org - www.fundacioncetmo.org