

## Resumen

El incremento de la fiscalidad energético-ambiental en los próximos años será fundamental para lograr la transición hacia una economía descarbonizada. El reto es especialmente importante para España, donde estas figuras han tenido hasta ahora un papel marginal y descoordinado. En este trabajo se formulan y evalúan una serie de propuestas de reforma de la fiscalidad sobre el transporte por carretera y la aviación, sectores cruciales y retrasados en su proceso de transformación, al mismo tiempo que se estudian algunas cuestiones de *saliencia* y encaje institucional que son imprescindibles para garantizar la efectividad y viabilidad de estas figuras.

*Palabras clave:* impuestos, energía, transporte, *saliencia*, federalismo fiscal.

## Abstract

Increased energy-environmental taxation over the coming years will be fundamental to transitioning towards a decarbonised economy. This will pose a particularly important challenge for Spain where these figures have thus far played a marginal and uncoordinated role. This work puts forward and evaluates a series of proposals for reforms to road transport and aviation taxation, both crucial and delayed sectors in their transformation process. Simultaneously, this paper studies some issues of salience and institutional framework which are crucial to ensuring the effectiveness and viability of these figures.

*Keywords:* taxes, energy, transport, salience, fiscal federalism.

*JEL classification:* H23, H31, H77, Q48, Q58, R48.

# PAUTAS PARA UNA REFORMA DE LA FISCALIDAD DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA (\*)

Alberto GAGO

Xavier LABANDEIRA

*Rede, Universidade de Vigo*

José M. LABEAGA

Xiral LÓPEZ-OTERO

*UNED*

## I. INTRODUCCIÓN

La fiscalidad energético-ambiental es un instrumento fundamental con el que cuentan los decisores políticos para abordar los graves problemas ambientales actuales, en particular, los relacionados con el cambio climático (véase IPCC 2013, 2014a). Sin embargo, el nivel actual de estos impuestos está por debajo del óptimo y la necesidad de realizar importantes reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París (ONU, 2015) hace necesaria una importante elevación de estas figuras en los próximos años. En el caso de España, la reforma de la fiscalidad energético-ambiental es, si cabe, más necesaria. En primer lugar, porque estos impuestos han tenido históricamente un papel marginal y asociado a motivos recaudatorios, y su nivel actual está por debajo de los países de nuestro entorno. También porque el desinterés del Gobierno central ha sido aprovechado por las comunidades autónomas (CC. AA.) para crear impuestos propios en este ámbito, generalmente mediante figuras de escasa efectividad ambiental y sin ningún tipo de coordinación.

En este contexto, el artículo formula una serie de propues-

tas de reforma de la fiscalidad energético-ambiental española que permitan avanzar en la transición hacia una economía descarbonizada, centrándose en el transporte, por ser la principal fuente de emisiones de GEI. Asimismo, también se analizan dos cuestiones importantes para el éxito de estas reformas: su capacidad de ser percibidos y su adaptación en el marco institucional español. Los resultados obtenidos muestran el gran potencial recaudatorio de la fiscalidad sobre el transporte, aunque se apuntan posibles efectos no deseados sobre la distribución de la renta o sobre la competitividad de la economía española. Cuestiones que podrían dificultar o incluso bloquear su aplicación. La utilización de la recaudación generada para diseñar compensaciones para los afectados por las consecuencias negativas podría facilitar la aplicación de las medidas propuestas (para un estudio distributivo pormenorizado de algunas de las medidas aquí propuestas véase Gago et al., 2020).

El artículo se organiza en siete secciones, incluyendo esta introducción. En la segunda se hace un breve resumen de la importancia de la fiscalidad energético-ambiental desde un punto de vista teórico. La anómala (y paradójica) situación española

en el uso de estos impuestos es descrita en la siguiente sección. Situación que justifica la formulación de una serie de propuestas de reforma de la fiscalidad española sobre el transporte en la cuarta sección, con una primera evaluación de sus efectos a corto plazo. Las dos siguientes secciones abordan, respectivamente, la *saliencia* de estos impuestos y su encaje en un sistema fiscal descentralizado como el español. El trabajo finaliza con la correspondiente sección de conclusiones e implicaciones de la política.

## II. IMPUESTOS ENERGÉTICOS Y POLÍTICA CLIMÁTICA

Tradicionalmente, los impuestos sobre la energía se han utilizado con finalidad recaudatoria. La baja elasticidad-precio de los productos gravados (véase Labandeira, Labeaga y López-Otero, 2017), permite que los impuestos energéticos generen una recaudación elevada y estable. Por ello, en la actualidad, estos impuestos tienen un peso considerable en los ingresos públicos

de los gobiernos, alcanzando el 4,7 por 100 de la recaudación impositiva (el 1,8 por 100 del PIB) (1) en los países de la Unión Europea (UE) en 2017 (Comisión Europea, 2019a); el 6,4 por 100 (1,8 por 100 del PIB) en Australia en 2016; el 2,6 por 100 (0,7 por 100 del PIB) en EE.UU. en 2016; el 4,5 por 100 (1,4 por 100 del PIB) en Japón en 2016; o el 3,6 por 100 (0,7 por 100 del PIB) en China en 2015 (OCDE, 2019a).

No obstante, las actividades del sector energético ge-

CUADRO N.º 1

## GENERACIONES DE RFV

GENERACIONES	POLÍTICA IMPOSITIVA	RECICLAJE RECAUDATORIO	PAÍSES
<b>Primera</b>	Introducción de impuestos sobre la energía con fuerte componente ambiental	- Reducciones en IRPF e impuesto sobre sociedades - Neutralidad recaudatoria	Suecia (1991) Noruega (1992) Holanda (1992) Estonia (2006)
<b>Segunda</b>	Incremento de los impuestos convencionales sobre la energía	- Reducciones en las cotizaciones sociales - Neutralidad recaudatoria	Reino Unido (1996) Finlandia (1998) Alemania (1999) R. Checa (2008)
		- Desarrollo sostenible y conservación	Costa Rica (1997)
		- Renovables	Alemania (2000) Holanda (2013)
		- Compensaciones a hogares y empresas - Reducción de emisiones en edificios	Suiza (2008)
		- Consolidación fiscal	Irlanda (2009) Islandia (2010) México (2014) Chile (2017)
		- Eficiencia energética	Eslovenia (2010)
<b>Tercera</b>	Introducción o incremento de impuestos energético-ambientales	- Reducción de otros impuestos - Renovables y eficiencia energética - Compensaciones a hogares y empresas	Australia (2012-2014)
		- Mitigación del cambio climático	Japón (2012)
		- Reducción impuesto sociedades - Compensaciones distributivas - Inversiones de mejora ambiental	Francia (2014)
		- Movilidad sostenible y conservación	Portugal (2015)
		- Consolidación fiscal - Edificación y transporte	Argentina (2018)
		- Determinado por cada provincia	Canadá (2019)
		- Reducción impuesto electricidad - Renovables y eficiencia energética - Financiación transporte público	Sudáfrica (2019)

Fuentes: Gago y Labandeira (2014a), Gago, Labandeira y López-Otero (2016), Banco Mundial (2019) y elaboración propia.

neran importantes externalidades ambientales (véanse Gago, Labandeira y López-Otero, 2014b; Ecofys, 2014; Rabl y Spadaro, 2016; van Essen *et al.*, 2019a), siendo la fuente fundamental de emisiones de GEI. Así, el 77 por 100 de las emisiones españolas de GEI en 2017 estaban relacionadas con la energía, alcanzando el 79 por 100 en el caso de la UE (Eurostat, 2019b). Aunque existen diversos instrumentos regulatorios para abordar este problema (véase Labandeira, López-Otero y Rodríguez, 2007), los impuestos presentan características que los hacen adecuados para esta finalidad. Así, desde un punto de vista estático, permiten minimizar los costes totales de alcanzar un determinado objetivo ambiental al incentivar la adopción de las alternativas más baratas de descontaminación (Fullerton, 2001; Stavins, 2013). Desde el punto de vista dinámico, los impuestos suponen un incentivo continuo a la reducción del deterioro ambiental porque promueven inversiones en procesos productivos y tecnologías limpias que permitan reducir los pagos impositivos futuros de los contaminadores (Requate, 2005).

Las características recaudatorias y ambientales de estos impuestos han hecho que algunos países los hayan utilizado en el marco de una reforma fiscal verde (RFV), de manera que su introducción va acompañada del uso de la recaudación generada para reducir el peso de otros impuestos más distorsionantes (véanse Gago y Labandeira, 1999; Gago, Labandeira y López-Otero, 2016) (2). El cuadro n.º 1 distingue las diferentes generaciones de RFV que se han ido sucediendo en las últimas décadas. La primera fue utilizada por los países escandina-

vos hace unos treinta años para permitir reducciones sustanciales de sus impuestos sobre la renta personal. En los años de cambio de siglo algunos países experimentaron nuevas soluciones, con el incremento de los impuestos tradicionales sobre la energía y el uso de la recaudación para reducir las cotizaciones sociales empresariales. Finalmente, desde la gran recesión se están aplicando RFV caracterizadas por un empleo de la recaudación más flexible y heterogénea (programas distributivos, de eficiencia energética, de apoyo a las renovables, etc.)

A pesar de las favorables condiciones de aplicación y del creciente número de experiencias, el nivel actual de estos impuestos continúa estando por debajo del nivel de internalización de daños ambientales, sin que se hayan producido cambios sustanciales en los últimos años (OCDE, 2019b). Esta situación es especialmente evidente en el caso español, caracterizado por anomalías que creemos demandan una reforma sustancial y en el corto plazo.

### III. ESPAÑA, CASO PARADIGMÁTICO DE LOS LÍMITES DE LA FISCALIDAD ENERGÉTICO-AMBIENTAL

La imposición energético-ambiental ha tenido siempre un papel marginal en el sistema fiscal español. El Gobierno central ha sido reacio a su aplicación, debido a supuestos impactos negativos sobre el crecimiento económico y la competitividad (Labandeira, López-Otero y Picos, 2009), de forma que la fiscalidad estatal sobre la energía ha tenido una finalidad fundamentalmente recaudatoria, incorporándose los

motivos ambientales de manera indirecta y limitada (véase Gago *et al.*, 2019b).

Este desinterés del Gobierno central ha permitido que las CC. AA. hayan podido desarrollar su autonomía tributaria en este campo. Las CC. AA. tienen limitada su capacidad para establecer impuestos propios, ya que la legislación que regula su financiación (LOFCA, Ley Orgánica 8/1980) establece importantes restricciones a su introducción (3). En este contexto, las CC. AA. han optado por introducir impuestos de carácter mayoritariamente extrafiscal, es decir, impuestos cuya finalidad principal no es la obtención de recursos financieros sino de servir como instrumento de regulación e intervención económica. Y una de las áreas de actuación más importantes de la fiscalidad autonómica son los impuestos ambientales, especialmente los que gravan el sector energético (véanse Labandeira, López-Otero y Picos, 2009; CERMFA, 2017; Gago *et al.*, 2019b).

Sin embargo, en la introducción de estas figuras casi siempre han prevalecido los objetivos recaudatorios y los motivos ambientales han estado muy difuminados. Como consecuencia, en general, son impuestos que no definen bien las externalidades, no estiman los costes sociales adecuadamente, tienen problemas de asignación jurisdiccional, su capacidad para lograr cambios de comportamiento es limitada y apenas cuentan con mecanismos de coordinación interjurisdiccional (véanse Labandeira, López-Otero y Picos, 2009; Gago y Labandeira, 2014a; Gago, Labandeira y López-Otero, 2014b; CERSTE, 2014; OCDE, 2015; Montes, 2019).

CUADRO N.º 2

**IMPUESTOS ENERGÉTICOS EN LA UNIÓN EUROPEA, 2018**  
(Porcentaje sobre precios energéticos)

PAÍS	ELECTRICIDAD (HOGARES)	GAS NATURAL (HOGARES)	FUELÓLEO LIGERO (HOGARES)	DIÉSEL DE AUTOMOCIÓN (NO COMERCIAL)	GASOLINA SIN PLOMO (95 RON)
<b>Francia</b>	36,20 (117)	27,18 (114)	33,71 (102)	59,01 (108)	62,51 (104)
<b>Alemania</b>	53,83 (174)	24,39 (102)	24,81 (75)	51,67 (95)	60,66 (101)
<b>Italia</b>	32,82 (106)	35,80 (150)	49,77 (151)	59,54 (109)	63,60 (106)
<b>España</b>	21,39 (69)	20,22 (85)	29,21 (89)	47,84 (88)	53,10 (88)
<b>R. Unido</b>	4,78 (15)	4,77 (20)	23,52 (71)	61,23 (112)	62,94 (105)
<b>UE-23*</b>	31,03 (100)	23,91 (100)	32,95 (100)	54,56 (100)	60,04 (100)

PAÍS	ELECTRICIDAD (INDUSTRIAL)	GAS NATURAL (INDUSTRIAL)	FUELÓLEO LIGERO (INDUSTRIAL)	DIÉSEL DE AUTOMOCIÓN (COMERCIAL)
<b>Francia</b>	22,08 (103)	16,23 (139)	22,18 (111)	50,79 (112)
<b>Alemania</b>	49,10 (229)	15,67 (134)	11,10 (56)	42,50 (94)
<b>Italia</b>	34,83 (162)	11,93 (102)	38,72 (194)	51,57 (112)
<b>España</b>	5,07 (24)	2,11 (18)	14,34 (72)	36,88 (82)
<b>R. Unido</b>	3,86 (18)	3,29 (28)	20,31 (102)	53,55 (119)
<b>UE-23*</b>	21,44 (100)	11,68 (100)	19,99 (100)	45,15 (100)

## Notas:

\* Media ponderada por población de los 23 países de la UE que pertenecen a la OCDE.

\*\* Entre paréntesis, niveles respecto a la media de la UE-23.

Fuente: IEA (2019) y elaboración propia.

Ambos fenómenos ayudan a entender el escaso peso recaudatorio de la fiscalidad energética en España, que representó el 1,5 por 100 del PIB y el 4,5 por 100 de la recaudación impositiva en 2017, respectivamente tres y dos décimas por debajo de la media de la UE (Comisión Europea, 2019a). Asimismo, el peso de los impuestos en el precio de los principales productos energéticos es inferior al peso medio en la UE-23, tal como recoge el cuadro n.º 2.

Esta situación no se corresponde con el papel que estos impuestos podrían desempeñar en el sistema fiscal español, donde la evidencia empírica disponible es claramente favorable (véanse Gago, Labandeira y López-Otero, 2014a; Gago, Labandeira y López-Otero 2016; CETE, 2018; Robinson *et al.*, 2019). De hecho, la

literatura académica muestra que la fiscalidad energético-ambiental tiene una capacidad recaudatoria importante, con impactos macroeconómicos reducidos (más favorables cuando se lleva a cabo una RFV), efectos limitados sobre la demanda e impactos distributivos que incluso pueden ser progresivos con determinados usos de la recaudación (4) (Gago *et al.*, 2019b). En este contexto, en los últimos años tanto las comisiones de expertos creadas por el Gobierno español (véanse CERSTE, 2014; CERMFA, 2017; CERSFL, 2017; CETE, 2018) como distintos organismos internacionales (IEA, 2015; OCDE, 2015, 2018; Comisión Europea, 2017; FMI, 2018) han formulado propuestas de reformas fiscales que elevan significativamente el peso de la fiscalidad energético-ambiental en España, sin que por ahora hayan sido tomadas en consideración.

#### IV. PROPUESTAS DE REFORMA FISCAL EN EL ÁMBITO DEL TRANSPORTE

La limitada experiencia española con la fiscalidad energético-ambiental puede ser vista como una oportunidad, porque ha preservado un espacio fiscal poco explorado sobre cuya utilización existe un consenso académico amplio y favorable. Por ello, teniendo en cuenta la necesidad de reducir de forma considerable las emisiones de GEI para lograr la transición hacia una economía descarbonizada y la conveniencia de priorizar actuaciones fiscales en este ámbito, se presentan una serie de propuestas de reforma de la fiscalidad energético-ambiental aplicada sobre el sector transporte.

El sector del transporte es el principal contribuyente a las emisiones españolas de GEI (generó el 27 por 100 de las emisiones en 2018, con un 2,7 por 100 de incremento respecto al año anterior). Más del 92 por 100 de sus emisiones proceden del transporte por carretera (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019a), por lo que es necesario considerar propuestas fiscales intensas a corto y a medio-largo plazo. Por su parte, aunque las emisiones del transporte aéreo tienen un peso más reducido (6,4 por 100 del total, incluyendo la aviación internacional), el incremento acumulado que están experimentando puede convertir a este sector en uno de los principales responsables de las emisiones de GEI en las próximas décadas (5). Por ello, este artículo incorpora el diseño y primera evaluación de un impuesto sobre la aviación.

## 1. Impuestos sobre el transporte rodado

### *Incremento de la tributación existente sobre los carburantes de automoción*

El impuesto sobre hidrocarburos en España, al igual que en la mayoría de los países, grava con un tipo impositivo más elevado la gasolina que el diésel. Si bien las emisiones de CO<sub>2</sub> por kilómetro de los vehículos de gasolina son, en general, mayores que los de los vehículos diésel, los impuestos sobre los carburantes no gravan la distancia recorrida, sino el consumo de carburantes, y es la gasolina la que genera menores emisiones por litro (tanto de GEI como de contaminantes locales). Además, el transporte por carretera genera otras importantes externalidades, como la congestión, el ruido, los accidentes o

los costes de la infraestructura (véanse Maibach *et al.*, 2008; van Essen, 2011, 2019a; Korzhenevych *et al.*, 2014) que, en general, están más vinculadas a la distancia recorrida que al consumo de carburantes. En este contexto, es probable que el coste social de dichas externalidades por litro de carburante sea mayor para el diésel, ya que los vehículos que utilizan este carburante normalmente son más eficientes y cada litro de carburante permite recorrer una mayor distancia (véase Harding, 2014).

En estas circunstancias, la primera medida que debería considerarse sería la elevación del tipo impositivo del diésel para igualarlo al de la gasolina. Realizando una simulación sencilla de los impactos a corto plazo de esta medida, que se describe en detalle en el Anexo y cuyos resultados

recoge el cuadro n.º 3, se observa un importante incremento de la recaudación (más de 2.600 millones de euros adicionales) y una significativa reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el principal de los GEI, por la caída del consumo agregado de diésel y gasolina.

En cualquier caso, para abordar los elevados costes externos del transporte rodado (véase el cuadro n.º 5) son necesarias medidas sustancialmente más intensas. De hecho, los impuestos que gravan el transporte rodado en la UE cubren menos del 60 por 100 de los costes externos generados por este (menos del 45 por 100 si se incluyen los costes de la infraestructura según van Essen *et al.*, 2019b) por lo que cabe esperar que la cobertura en España sea aún menor por su reducida fiscalidad. Una pro-

CUADRO N.º 3

## EFECTOS DE LA IGUALACIÓN DE LOS TIPOS IMPOSITIVOS DE DIÉSEL Y GASOLINA

CARBURANTE	PRECIO FINAL (%)	CONSUMO (%)	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (%)	RECAUDACIÓN ADICIONAL (MILLONES DE EUROS)		
				HIDROCARBUROS	IVA	TOTAL
<b>Diésel no comercial</b>	9,46	-1,90	-1,90	1.509	272,6	1.782
<b>Diésel comercial</b>	9,46	-1,90	-1,90	860	-	860
<b>Total</b>	-	-1,57	-1,61	2.370	272,6	2.643

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N.º 4

## EFECTOS DE IGUALACIÓN E INCREMENTO DE LOS TIPOS IMPOSITIVOS DE DIÉSEL Y GASOLINA

CARBURANTE	PRECIO FINAL (%)	CONSUMO (%)	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (%)	RECAUDACIÓN ADICIONAL (MILLONES DE EUROS)		
				HIDROCARBUROS	IVA	TOTAL
<b>Gasolina 95</b>	20,53	-5,20	-5,20	1.086	189	1.275
<b>Diésel no comercial</b>	31,46	-6,32	-6,32	4.776	855,5	5.631
<b>Diésel comercial</b>	31,46	-6,32	-6,32	2.723	-	2.723
<b>Total</b>	-	-6,12	-6,15	8.584	1.044,5	9.628

Fuente: Elaboración propia.

puesta fiscal de mayor entidad podría consistir en incrementar los tipos impositivos de gasolina y diésel en España hasta alcanzar el nivel medio de la gasolina en los principales países europeos (Alemania, Francia, Italia y Reino Unido). El cuadro n.º 4 resume sus principales efectos: importantes ingresos impositivos (casi 10.000 millones de euros adicionales por año), al mismo tiempo que reduciría de forma significativa el consumo de carburantes y las emisiones de CO<sub>2</sub> (6,1 por 100).

La viabilidad de una reforma con esta intensidad requiere varias condiciones. En primer lugar, una programación estable y gradual en el tiempo que atempere sus impactos. En segundo lugar, como ya se avanzó con anterioridad, un esquema de reciclaje que anticipe y aborde los efectos sobre la actividad económica y la distribución de renta (6). Y, por último, dado que el impuesto sobre hidrocarburos emplea tipos impositivos unitarios (€/l), la reforma debe incorporar un mecanismo que ajuste periódicamente los tipos impositivos en función de la inflación, para evitar que se reduzca su peso en términos reales (7).

#### *Impuesto sobre el uso real de los vehículos*

Si bien a corto y medio plazo la reforma de los impuestos actuales sobre el transporte por carretera puede generar efectos importantes, a largo plazo será precisa una transformación más radical de la fiscalidad sobre el sector. Por una parte, se está reduciendo la capacidad recaudatoria de los impuestos tradicionales, y cabe esperar que esta tendencia se agudice en las próximas décadas (8), debido a

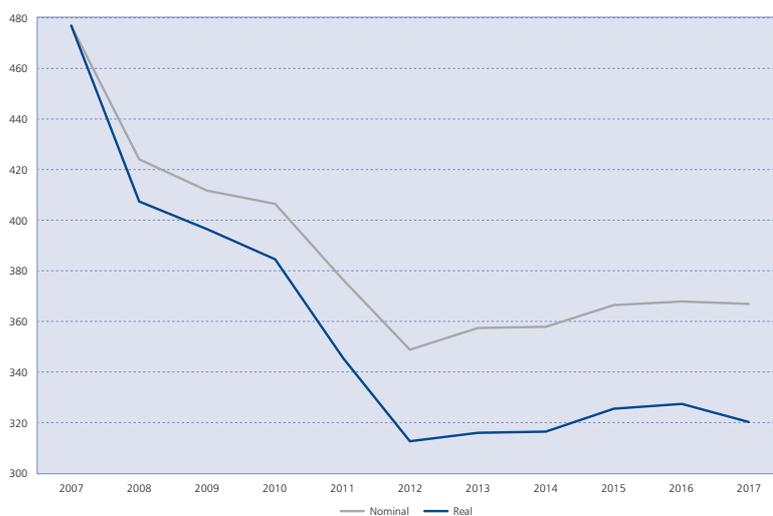
las mejoras en la eficiencia energética de los vehículos por avances tecnológicos y a los cambios en los hábitos de los consumidores que favorecen la accesibilidad sobre la propiedad (véase Gago, Labandeira y López-Otero, 2018). Esta evolución es palmaria en el caso español (gráfico 1), con una reducción del 23 por 100 en términos nominales (33 por 100 en términos reales) de la recaudación por vehículo durante el período 2007-2017.

Por otra parte, ya se ha indicado que el transporte por carretera genera una serie de externalidades (cuadro n.º 5) que los impuestos tradicionales no son capaces de abordar. El cuadro apunta a la ausencia de relación directa entre el consumo de carburantes, principal elemento de la actual fiscalidad sobre el transporte rodado, y las externalidades, sino que estas dependen

de otros factores, principalmente del momento de circulación del vehículo y su localización.

En este contexto, sería aconsejable realizar una profunda transformación de la fiscalidad del transporte por carretera, que garantice una recaudación elevada y estable y, al mismo tiempo, aborde el problema de las externalidades. Para lograrlo, una opción propicia sería la introducción de impuestos sobre el uso real del vehículo aprovechando las tecnologías de geolocalización existentes para distinguir entre tipos de vehículo, hora del uso y localización. Estos impuestos permitirían abordar simultáneamente las externalidades enunciadas, es decir, la contaminación global (tipos variables en función del tipo de vehículo), la contaminación local y el ruido (tipos variables en función del tipo de vehículo, el momento

GRÁFICO 1  
RECAUDACIÓN MEDIA POR VEHÍCULO DE LA FISCALIDAD DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA  
(Euros)



Fuentes: Ministerio de Hacienda (2019); AEAT (2019a, 2019b); DGT (2019a, 2019b) y elaboración propia.

CUADRO N.º 5

## PRINCIPALES EXTERNALIDADES ASOCIADAS AL TRANSPORTE POR CARRETERA

EXTERNALIDAD	DESCRIPCIÓN	PRINCIPALES FACTORES DETERMINANTES	COSTE (% PIB)*
<b>Congestión</b>	Pérdidas de tiempo e incrementos en los costes operativos que la entrada de un vehículo adicional impone a todos los usuarios cuando el volumen de circulación es superior a la capacidad máxima.	- Tipo de carretera - Ubicación de la carretera - Momento del día	0,29-2,36
<b>Contaminación atmosférica local</b>	Daños a la salud, los ecosistemas, las infraestructuras y las actividades económicas derivados de la emisión de contaminantes locales (partículas, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , COV, HC, O <sub>3</sub> ).	- Ubicación y tipo de carretera - Tipo de vehículo, carburante - Tipo de carburante - Modo de conducción - Duración del desplazamiento	0,15-1,97
<b>Contaminación atmosférica global</b>	Daños derivados del aumento de temperaturas como consecuencia de las emisiones a la atmósfera de GEI (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> ).	- Consumo de carburante - Tipo de vehículo, carburante - Modo de conducción	0,11-1,00
<b>Accidentes</b>	Costes médicos, daños materiales, costes administrativos, pérdidas de producción y sufrimiento derivados de los accidentes que no están cubiertos por las primas de seguros.	- Tipo de carretera - Volumen de tráfico - Modo de conducción - Momento del día - Condiciones meteorológicas	0,49-1,75
<b>Ruido</b>	Costes para la salud y molestias derivados del ruido provocado por los vehículos.	- Ubicación de la carretera - Momento del día - Nivel existente de ruido - Tipo de carretera y vehículo - Modo de conducción	0,13-0,65

\* Costes estimados en la literatura académica (véase Gago, Labandeira y López-Otero, 2018).

Fuentes: Maibach et al. (2008), Gago, Labandeira y López-Otero (2018) y elaboración propia.

del día y la localización), la congestión (tipos variables por momento del día y la localización) y los accidentes y los costes de la infraestructura (tipos variables en función del tipo de vehículo y la localización). Además, evitarían la caída de la recaudación como consecuencia de las mejoras en la eficiencia de los vehículos (Langer, Maheshri y Winston, 2017) y conllevarían una serie de beneficios adicionales, incluyendo nuevos servicios de valor añadido (pago automático de aparcamientos y peajes, seguros en función del uso del vehículo, asistencia en ruta en tiempo real), incremento de la seguridad (suministro de alertas sobre situaciones peligrosas en las carreteras), así como la generación de una base de datos anónimos sobre desplazamientos que se podría emplear para la mejora

de la planificación y operatividad del transporte.

En Gago, Labandeira y López-Otero (2019) se hace una propuesta en este sentido, denominada impuesto global y automático sobre los vehículos (IGAV), que vendría a reemplazar a los impuestos existentes sobre los vehículos (cuadro n.º 6a). Este nuevo impuesto gravaría el uso del vehículo según el momento del día, la localización y, sobre todo, el tipo de vehículo (antigüedad y características tecnológicas). De este modo, el gravamen de la distancia recorrida permitiría abordar los costes de los accidentes, la contaminación global y el deterioro de la infraestructura, mientras el tipo impositivo horario en función de la localización cubriría los costes de la congestión,

ruido y contaminación local. Por último, el impuesto también podría incorporar un peaje de acceso a determinadas infraestructuras o zonas, relacionado con los costes de congestión y desgaste de la infraestructura (cuadro n.º 6b).

Este impuesto tendría como umbral mínimo de recaudación todos los ingresos actuales derivados de los impuestos sobre los automóviles. Así, si calculamos la recaudación obtenida (impuestos sobre carburantes, matriculación e impuesto sobre vehículos de tracción mecánica (IVTM), véase la metodología en el Anexo) en 2017, el umbral serían 8.621 millones de euros, repartidos entre el Estado (29,65 por 100), las CC. AA. (49,74 por 100) y las corporaciones locales (20,61 por 100). En el umbral máximo, si se

CUADRO N.º 6

## CARACTERÍSTICAS DEL IGAV

a) Ilustración tarifaria del IGAV						
	ZONA 1 (URBANA)	ZONA 2	ZONA ... (NO URBANA)			
<b>Vehículo tipo 1</b>	Tarifa Acceso 1 Tarifa horaria 1.ª (...) Tarifa valle	Tarifa horaria 2.ª (...) Tarifa valle	Tarifa valle			
	Tarifa valle	Tarifa valle				
<b>Vehículo tipo ...</b>	Tarifas horarias/ acceso/valle	Tarifas horarias/ acceso/valle	Tarifa valle			
	Tarifa valle	Tarifa valle				

b) Cobertura de externalidades por componente de IGAV						
VEHÍCULO TIPO 1	PAGO	EXTERNALIDADES				
		CONGESTIÓN	C. LOCAL/ RUIDO	C. GLOBAL	ACCIDENTES	INFRAESTRUCTURAS
Tarifa Acceso	Euros	X	-	-	-	X
Tarifa horaria 1ª	Euros/hora	X	X	-	-	-
Tarifa valle	Euros/km	-	-	X	X	X

Fuente: Gago, Labandeira y López-Otero (2019).

asumiese como objetivo cubrir la totalidad de los costes externos asociados, los tipos impositivos se incrementarían gradualmente y la capacidad recaudatoria de este impuesto sería mucho mayor. En concreto, si consideramos los costes externos medios asociados al transporte rodado resumidos en el cuadro n.º 5 y asumimos que los conductores no reaccionan ante el cambio impositivo, al final del proceso

la recaudación podría acercarse a los 50.000 millones de euros, mayoritariamente procedente del gravamen de la congestión (9). El cuadro n.º 7 recoge la distribución de la recaudación por cobertura de costes, cuyo cálculo está descrito con más detalle en el Anexo, que en gran parte tienen una naturaleza local por lo que la recaudación adicional podría contribuir de forma decisiva a la financiación de los municipios.

CUADRO N.º 7

RECAUDACIÓN MÁXIMA ESPERADA DEL IGAV  
(Millones de euros y porcentaje del total)

<b>Congestión</b>	22.381 (45%)
<b>Contaminación atmosférica local</b>	2.260 (4,4%)
<b>Contaminación atmosférica global</b>	2.551 (5,1%)
<b>Accidentes</b>	14.275 (28,5%)
<b>Ruido</b>	1.784 (3,5%)
<b>Coste de la infraestructura</b>	6.741 (13,5%)
<b>Total</b>	49.992

Fuentes: Van Essen *et al.* (2019a), Schrotten *et al.* (2019), Ministerio de Fomento (2019), Ministerio para la Transición Ecológica (2019a) y elaboración propia.

El principal problema para la introducción de este impuesto estaría relacionado con su aceptación social, que podría llegar a bloquear su aplicación. En este sentido, si se demuestra que el impuesto tiene impactos significativos sobre las externalidades asociadas al transporte y si se destina parte de la recaudación generada a financiar objetivos ambientales o de infraestructuras de transporte público la aceptación social del impuesto será mayor (Beuermann y Santarius, 2006; Gärling y Schuitema, 2007; Sælen y Kallbekken, 2011). En relación a sus efectos distributivos, su impacto sería similar al de los impuestos sobre los carburantes (Zhang *et al.*, 2009; McMullen, Zhang y Nakahara, 2010; Larsen *et al.*, 2012), de modo que, como se indicó anteriormente, se podría utilizar la recaudación generada para medidas compensatorias a los hogares que contrarresten cualquier impacto regresivo e incrementen la viabilidad del impuesto. Para acabar, el control permanente de la posición de los vehículos podría plantear problemas de intromisión en la privacidad de los ciudadanos, si bien la investigación en este ámbito está abordando esta cuestión de forma creciente, tratando de compatibilizar la acumulación de información externa con un cierto grado de control personal y anonimato.

## 2. Impuesto sobre los billetes de avión

Como se señaló anteriormente, el transporte aéreo es un sector que está experimentando una importante expansión en los últimos años. El número mundial de pasajeros se incrementó un 6,4 por 100 en el último año y un

74 por 100 en los últimos diez (ICAO, 2019b) y las proyecciones indican que se duplicará en los próximos 15-20 años (véanse Airbus, 2018; IATA, 2018). En España, 2018 supuso un máximo histórico de pasajeros, con un incremento del 5,8 por 100 en relación con el año anterior (AENA, 2019). El transporte aéreo es fuente de importantes externalidades (véase van Essen *et al.*, 2019a), principalmente relacionadas con sus emisiones de GEI. Sin embargo, disfruta de un régimen fiscal único basado en una serie de acuerdos y reglas nacionales, europeos, globales y bilaterales (Faber y Huigen, 2018), que implica la exención en la accisa sobre los carburantes y el IVA (ex-

cepto en los vuelos domésticos). Este marco de beneficios fiscales convive con el incremento del 32 por 100 de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la aviación comercial durante los últimos cinco años (Graver, Zhang y Rutherford, 2019) y, con proyecciones que apuntan a que las emisiones en 2050 serán 7-10 veces mayores que en 1990 (Erbach, 2018).

Por consiguiente, parece recomendable la introducción de un impuesto sobre la aviación que equilibre el tratamiento fiscal con respecto a otros modos de transporte, con el objetivo fundamental de moderar la demanda (y externalidades asociadas) en el corto y medio plazo y de intro-

ducir señales que induzcan cambios tecnológicos y operativos de alcance. Un nuevo impuesto que además podría complementar la cobertura parcial de las externalidades ambientales a través del Sistema Europeo de Comercio de Emisiones (SECE) (10) y del Plan de reducción y compensación de carbono para la aviación internacional (CORSIA, por sus siglas en inglés) a partir de 2021 (11).

Para diseñarlo existen distintas alternativas, principalmente impuestos sobre los billetes de avión, sobre el carburante o IVA (Gobierno de Holanda, 2019), si bien las complicaciones legales y operativas existentes para aplicar impuestos sobre los carburantes

CUADRO N.º 8

IMPACTOS DE UN IMPUESTO SOBRE LOS BILLETES DE AVIÓN DE 50 EUROS/tCO<sub>2</sub>

TIPO DE CONSUMIDOR	TIPO DE VUELO	PRECIO FINAL (%)	CONSUMO (%)	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (%)	RECAUDACIÓN ADICIONAL (MILLONES DE EUROS)		
					I. AVIACIÓN	IVA	TOTAL
<b>Residencial</b>	Doméstico	5,38	-7,54	-7,54	89	-4,59	84
	Internacional	7,17	-6,69	-6,69	200	-	200
<b>No residencial</b>	Doméstico	5,38	-4,57	-4,57	20	0,22	20
	Internacional	7,17	-2,73	-2,73	587	-	587
<b>Total</b>		-	-4,77	-4,18	896	-4,37	892

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N.º 9

IMPACTOS DE UN IMPUESTO SOBRE LOS BILLETES DE AVIÓN DE 50 EUROS/tCO<sub>2</sub>-EQUIVALENTE

TIPO DE CONSUMIDOR	TIPO DE VUELO	PRECIO FINAL (%)	CONSUMO (%)	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (%)	RECAUDACIÓN ADICIONAL (MILLONES DE EUROS)		
					I. AVIACIÓN	IVA	TOTAL
<b>Residencial</b>	Doméstico	9,96	-13,94	-13,94	153	-9,64	143
	Internacional	13,26	-12,38	-12,38	347	-	347
<b>No residencial</b>	Doméstico	9,96	-8,45	-8,45	35	0,26	35
	Internacional	13,26	-5,06	-5,06	1.060	-	1.060
<b>Total</b>		-	-8,82	-7,73	1.596	-9,39	1.587

Fuente: Elaboración propia.

o IVA aconsejan utilizar la primera opción. Teniendo en cuenta que una parte importante de las emisiones de la aviación se producen durante las actividades en el aeropuerto y en el despegue y aterrizaje (ciclos de aterrizaje-despegue, *LTO* por sus siglas inglés) (IPCC, 2006), el impuesto podría tener dos tipos impositivos, uno fijo por vuelo, que gravaría las emisiones durante el ciclo LTO, y otro variable en función de la distancia, que gravaría las emisiones durante la fase crucero.

El cuadro n.º 8 muestra el impacto a corto plazo que tendría la aplicación de un impuesto sobre los billetes no discrecional, aplicando un tipo de 50 euros/t sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> que permita complementar otros precios existentes para aproximarse a la cobertura de costes externos (la descripción de la metodología empleada se describe en el Anexo). Como puede verse, generaría una recaudación global de casi 900 millones de euros, permitiendo reducir la demanda de vuelos un 4,8 por 100 y las emisiones de CO<sub>2</sub> un 4,2 por 100. Alternativamente, si el gravamen se extendiese a otras emisiones del sector aéreo, un impuesto de 50 euros/tCO<sub>2</sub>-e elevaría la recaudación por encima de los 1.500 millones de euros, reduciendo la demanda un 8,8 por 100 y las emisiones de CO<sub>2</sub> un 7,7 por 100 (cuadro n.º 9).

En la práctica, la aplicación de un impuesto de este tipo requeriría bastantes cautelas para tratar de anticipar y contrarrestar sus posibles impactos negativos, especialmente en un país tan dependiente del turismo como España. En primer lugar, en términos de competitividad: si el impuesto se introduce unilateralmente podría producirse

un desplazamiento de pasajeros hacia otros países cercanos (Gordijn, Kolkman y McMullin, 2011; Borbely, 2019) por lo que su nivel inicial debería ser reducido e incrementable si se extiende su aplicación a los países limítrofes. En cualquier caso, el impacto negativo sobre la industria turística (Mayor y Tol, 2007, 2010; Forsyth *et al.*, 2014) podría hacer recomendable la aplicación de medidas compensatorias. Por último, el impuesto afectaría principalmente a los viajeros de menor renta al encarecer relativamente más los billetes de las compañías de bajo coste (Falk y Hagsten, 2019), por lo que habría que emplear algún esquema corrector como un impuesto creciente en función del número de vuelos que se realicen en cada ejercicio (Larsson *et al.*, 2019) o la devolución personalizada a los hogares de menor renta con un límite anual de vuelos. En este sentido, Gago *et al.* (2020) proporcionan un análisis del impacto distributivo de la introducción de un impuesto sobre la aviación y proponen una serie de paquetes compensatorios para los hogares. En cualquier caso, los usos recaudatorios del impuesto sobre la aviación no se agotan con las soluciones compensatorias: como en otros casos, parte de la recaudación podría destinarse a incentivar el desarrollo e implantación de tecnologías menos intensivas en emisiones en el sector.

## V. LA SALIENCIA Y EL DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE LA FISCALIDAD ENERGÉTICO-AMBIENTAL

Teniendo en cuenta que el principal objetivo de la fiscalidad energético-ambiental es lograr un cambio en el comportamiento

de los agentes, es fundamental que estos perciban con claridad el impuesto. El concepto de *saliencia* impositiva se refiere a la capacidad de los impuestos para ser percibidos por los agentes (Gago y Labandeira, 2014b). Un supuesto central de la economía pública es que los agentes consideran completamente las políticas impositivas a la hora de tomar sus decisiones, de forma que responden del mismo modo ante cambios impositivos que ante cambios equivalentes en los precios (Chetty, Looney y Kroft, 2009). Sin embargo, existe una creciente evidencia empírica que muestra que la reacción de los consumidores ante cambios impositivos no es uniforme, sino que depende de la *saliencia* del impuesto, de forma que responderán más cuanto mayor sea su visibilidad (véanse Chetty, Looney y Kroft, 2009; Goldin y Homonoff, 2013; Feldman y Ruffle, 2015; Colantoune y Rojas, 2015). En el caso del sector energético, la literatura académica se ha centrado fundamentalmente en los impuestos sobre los carburantes, mostrando que los consumidores reaccionan más ante cambios impositivos que ante cambios equivalentes en los precios (véanse Davis y Killian, 2011; Baranzini y Weber, 2013; Li, Linn y Muehlegger, 2014; Rivers y Schaufele, 2015; Anderson, 2017; Bernard y Kihian, 2018; Lawley y Thivierge, 2018) (12). Esta literatura apunta a dos razones fundamentales para explicar este fenómeno: persistencia y *saliencia*.

Por una parte, los cambios de precios inducidos por impuestos son más persistentes que otros cambios de precios y, por tanto, pueden inducir cambios de comportamiento mayores (Davis y Killian, 2011). Así, los costes fijos de ajustar el comportamiento en la conducción y la compra de vehículos provocan que los

consumidores respondan más a cambios permanentes que a cambios transitorios en los precios o impuestos sobre las gasolinas (Li, Linn y Muehlegger, 2014). En este sentido, un efecto sobre el comportamiento es que los incrementos en los impuestos sobre los carburantes inducen la compra de vehículos más eficientes (Antweiler y Gulati, 2016).

Por otra parte, los incrementos en los impuestos sobre los carburantes generalmente van acompañados de una cobertura mediática que puede tener un efecto por sí misma (Davis y Killian, 2011; Li, LinnyMuehlegger, 2014). Además, en el caso de los impuestos ambientales, su *saliencia* también puede caracterizarse como un resentimiento del efecto *free-rider*. Así, si un conductor concienciado ambientalmente quiere contribuir a reducir las emisiones reduciendo su tiempo de conducción, un resultado de su decisión es la reducción de los costes de conducción para los conductores no concienciados (por ejemplo, reducción de la congestión), permitiéndoles conducir más. Esto puede provocar un resentimiento en el conductor concienciado, que se puede manifestar en un desincentivo a contribuir al bien público. La imposición de un impuesto sobre el carbono, como un incentivo extrínseco, eliminaría el problema del *free-rider* (Rivers y Schaufele, 2015).

En cualquier caso, la principal implicación de la *saliencia* de la fiscalidad energético-ambiental se deriva de su efecto sobre la elasticidad-precio de la demanda de energía. Así, si la reacción de los consumidores de energía ante incrementos impositivos es mayor que su respuesta ante variaciones equivalentes en los

precios, los impuestos sobre la energía son más efectivos que lo sugerido por la literatura empírica a la hora de abordar los problemas ambientales (Li, Linn y Muehlegger, 2014). En este contexto, el uso de las estimaciones tradicionales de la elasticidad-precio de la demanda de energía para evaluar los efectos de las políticas impositivas, al estimar a la baja la respuesta de los consumidores (Scott, 2012), generará predicciones inadecuadas de los efectos de dichas políticas sobre la recaudación impositiva, la demanda de energía y las emisiones asociadas (Rivers y Schaufele, 2015; Anderson, 2017). Esto, por supuesto, es aplicable a los cálculos presentados con anterioridad en este artículo, que por ello deben considerarse como un umbral mínimo en términos de efectividad ambiental (y máximo en términos recaudatorios).

Además, como consecuencia del impacto de la *saliencia* sobre la reacción de los consumidores, desplazar la carga fiscal sobre un producto hacia aquellos impuestos menos salientes permitirá incrementar los ingresos impositivos (Goldin y Homonoff, 2013). Dado que el grado de *saliencia* de los impuestos es, hasta cierto punto, una variable de elección de los decisores políticos (Congdon, Kling y Mullainathan, 2009), surge un *trade-off* ante la posible actuación de estos para aumentar la *saliencia* y la correspondiente efectividad ambiental a costa de efectos negativos sobre la recaudación.

El efecto de la *saliencia* sobre la elasticidad-precio también influye sobre la incidencia del impuesto sobre consumidores y productores, de modo que los consumidores soportarán una mayor carga impositiva cuanto

menor sea la *saliencia* del impuesto (Cheety, 2009; Bradley y Feldman, 2018). Con respecto a los impactos distributivos sobre los consumidores, si bien todos responden ante cambios en los impuestos más salientes, solo los que disponen de menor renta reaccionan ante variaciones en los impuestos menos salientes (Goldin y Homonoff, 2013), de forma que cuando un producto está gravado por varios impuestos, desplazar el gravamen hacia aquellos impuestos menos salientes podría reducir la carga fiscal sobre los consumidores más pobres, disminuyendo así su regresividad.

En suma, el nivel de *saliencia* impositiva influirá sobre el grado de aceptación social de un impuesto. Así, cuanto menor sea la *saliencia* del impuesto mayor será su aceptación social, lo que puede provocar que determinados cambios fiscales sean bloqueados o rechazados por los agentes a pesar de ser beneficiosos para ellos (Cabral y Hoxby, 2012). En este contexto, una mayor *saliencia* del impuesto reduce el gravamen aplicado e incrementa la probabilidad de que se aprueben límites a los tipos impositivos. En el ámbito energético, una RFV que incremente la fiscalidad energético-ambiental y reduzca el peso de otros impuestos más distorsionantes, aunque tenga un impacto positivo sobre los agentes, podría enfrentarse a un importante rechazo social debido a que los incrementos impositivos sobre los productos energéticos son más salientes que la reducción equivalente en otros impuestos (Gago y Labandeira, 2014b).

En resumen, lo apuntado en esta sección indica que el diseño e introducción en la práctica

de los impuestos energético-ambientales, particularmente en términos de visibilidad, es crucial para su efectividad ambiental e impactos recaudatorios. Esto requerirá una atención especial a su puesta en práctica y deberá informar, también, la evaluación empírica *ex ante* de estas figuras.

## VI. LA FISCALIDAD ENERGÉTICO-AMBIENTAL EN UN MARCO DE FEDERALISMO FISCAL

Otra cuestión fundamental para que la reforma de la fiscalidad energético-ambiental tenga éxito es que se ajuste al marco político-institucional existente, de tipo federal en el caso de España. Así, si bien en un contexto teórico óptimo (Gago *et al.*, 2019a) los impuestos energético-ambientales deberían ser asignados preferentemente a aquellas jurisdicciones en las que se produzcan los costes y beneficios asociados al bien ambiental, existen razones que respaldan el uso de políticas subóptimas en las que entidades subcentrales aplican impuestos energético-ambientales sobre problemas ambientales cuyo alcance excede su jurisdicción (véase IPCC, 2014b).

Los Gobiernos subcentrales podrían compensar la falta de acción de los niveles de gobierno más elevados (Schreurs, 2008) y al mismo tiempo servir como laboratorio de prueba de distintos mecanismos para abordar el problema ambiental y verificar su efectividad (Oates, 1999, 2001). En el caso del cambio climático, si bien es un problema global, sus impactos pueden ser muy diferentes entre jurisdicciones, de modo que determinados Gobier-

nos subcentrales podrían querer ser más activos que los niveles más elevados de gobierno (Andreen, 2008). Además, los impuestos aplicados a nivel subcentral podrían permitir la reducción de otras externalidades de carácter más local (contaminación local, congestión, etc.), lo que justificaría su aplicación (Barker *et al.*, 2001). Para finalizar, los Gobiernos subcentrales están más próximos a los ciudadanos, de forma que pueden identificar mejor sus dificultades y necesidades, y son de menor tamaño, por lo que pueden adoptar decisiones más rápidas y flexibles (Puppim de Oliveira, 2009; Galarraga, González-Egino y Markandya, 2011).

De todos modos, para lograr que los impuestos energético-ambientales subcentrales sean efectivos es fundamental la coordinación de todas las figuras similares aplicadas por los distintos niveles jurisdiccionales (Bodansky *et al.*, 2016). La coordinación permite elevar el coste-efectividad de la política, minimizando los costes tanto conjuntos como de cada una de las jurisdicciones; reduciendo además los incentivos a la competencia fiscal destructiva, la volatilidad de precios y el poder de mercado (Bodansky *et al.*, 2015; Metcalf y Weisbach, 2012). Asimismo, aporta estabilidad regulatoria, ya que los cambios requerirán de la coordinación de los participantes, reduce los costes administrativos debido a las economías de escala y favorece una mayor participación simplificando la gestión política del instrumento (Mehling, Metcalf y Stavins, 2018).

En el caso español, como se explicó anteriormente, la fiscali-

dad energético-ambiental se ha desarrollado en gran medida a nivel autonómico, con un desajuste espacial importante entre jurisdicción y costes ambientales, sin que exista ningún mecanismo de coordinación. En este contexto, cualquier propuesta de reforma de la fiscalidad energético-ambiental debe abordar de forma prioritaria este problema. A modo de ejemplo, un sistema como el utilizado por Canadá para gravar el carbono (véase Gago *et al.*, 2019a) podría ser adecuado para España. El Gobierno central fijaría el marco de referencia de la política ambiental, estableciendo objetivos y fijando instrumentos (por ejemplo, un impuesto armonizado sobre emisiones de CO<sub>2</sub> de sectores no cubiertos por el SECE) de aplicación subsidiaria frente a los elegidos por cada CC. AA (13).

Las CC. AA. deben ser las encargadas de gestionar los problemas ambientales cuyo alcance espacial no supere su territorio, pero también será necesaria una cierta coordinación y armonización que permita que las políticas sean efectivas y no se genere una competencia fiscal destructiva. La propuesta de CERSTE (2014) y CERMFA (2017) de introducir impuestos estatales totalmente cedidos a las CC. AA., dando libertad a estas para establecer los tipos impositivos dentro de un margen, va en este sentido. Finalmente, teniendo en cuenta el desinterés histórico del Gobierno central por la fiscalidad energético-ambiental, las CC. AA. deben tener la facultad de ponerse de acuerdo para establecer normas comunes sobre problemas ambientales no regulados por el Gobierno central, mediante acuerdos de colaboración interregionales (14).

## VII. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

La fiscalidad energético-ambiental cuenta con una base teórica sólida y un amplio apoyo institucional. Sin embargo, su nivel actual está por debajo del deseable desde un punto de vista ambiental, por lo que parece inevitable su incremento en los próximos años si se quieren abordar los graves problemas a que nos enfrentamos. En el caso de España, a pesar de que la evidencia empírica es favorable y su potencial es considerable, el Gobierno central siempre ha sido reticente a aplicar estos impuestos. Como consecuencia, la experiencia española con estos instrumentos ha sido limitada, tanto en las figuras empleadas, en su perfil ambiental y en su marco institucional.

Esta situación puede verse como una oportunidad para este tipo de reformas fiscales, ya que dispone de un espacio fiscal poco explorado con un elevado consenso favorable a su aplicación. Este es el contexto en que se ha desarrollado este trabajo. El artículo formula una serie de propuestas de reforma de la fiscalidad energético-ambiental para España, centrándose en el sector del transporte por ser la principal fuente de emisiones de GEI. En el caso del transporte rodado, a corto plazo se recomienda igualar los tipos impositivos de gasolina y diésel como fórmula para incrementar la capacidad recaudatoria y de corrección de externalidades. Esta primera medida podría ir acompañada de un mecanismo que establezca incrementos anuales en los tipos impositivos por encima de la inflación y permita la elevación gradual de la fiscalidad sobre los carburantes hasta alcanzar

el nivel de los principales países europeos.

A medio y largo plazo, los grandes cambios que está experimentando el sector hacen necesaria una transformación de la fiscalidad que vaya más allá, en el sentido de que sea capaz de mantener la recaudación y al mismo tiempo permita abordar las importantes externalidades asociadas al transporte rodado. El artículo sugiere la sustitución de la fiscalidad existente sobre los vehículos por un impuesto global y automático, basado en las tecnologías de localización, con tipos impositivos variables en función del tipo de vehículo, la localización y el momento del día, de forma que se puedan abordar las distintas externalidades de forma adecuada.

En el caso del transporte aéreo, el artículo resalta la necesidad de adoptar medidas que frenen el imparable crecimiento del sector y de las emisiones asociadas. Para ello se recomienda la introducción de un impuesto no discrecional sobre los billetes de avión, que podría tener inicialmente un nivel reducido, a la espera de un escenario de coordinación internacional que permita su incremento a medida que su aplicación se extienda a otros países.

De todos modos, la elevación de la fiscalidad sobre el transporte habrá de tener en cuenta sus posibles impactos distributivos y sobre la competitividad, que podrían dificultar o incluso bloquear su aplicación. En este sentido, la utilización de la recaudación generada para diseñar compensaciones para el sector turístico y para mitigar los impactos distributivos negativos podría facilitar la aplicación de

las medidas propuestas (véase Gago *et al.*, 2020).

Finalmente, el éxito de la reforma de la fiscalidad energético-ambiental dependerá de otros dos factores relevantes. Por una parte, de su *saliencia* o grado de percepción por los agentes que deben modificar su comportamiento. Por otra, del encaje de las reformas en el marco institucional español, para lo que es fundamental la definición de mecanismos de coordinación. En este sentido, el Gobierno central debería establecer los objetivos de las políticas ambientales y fijar los mecanismos subsidiarios para alcanzarlos, dando libertad a las CC. AA. para emplear los instrumentos que consideren más adecuados. Por último, la coordinación debiera extenderse a los problemas ambientales de alcance subcentral, asegurando una regulación armonizada para la determinación de los daños ambientales y las fórmulas para internalizarlos.

La efectividad de la fiscalidad energético-ambiental a la que nos hemos referido en este trabajo es crucial para abordar el reto a una economía descarbonizada. Los compromisos de reducción de emisiones de GEI a los que se ha comprometido la UE requieren de este tipo de mecanismos. Y cada vez existen más objetivos sociales y ambientales (reducción de la congestión, nuevos criterios de movilidad, etc.) que requieren de una mayor capacidad regulatoria y recaudatoria. La fiscalidad energético-ambiental puede ser clave para esa transición en España si consigue superar los límites y cautelas que plantea su aplicación.

### NOTAS

(\*) Los autores agradecen el apoyo financiero del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y del Fondo Europeo de

Desarrollo Regional a través del proyecto RTI2018-093692-B-I00 (Gago, Labandeira y López-Otero).

(1) Dentro de los impuestos sobre la energía, la principal fuente de recaudación son los impuestos sobre los carburantes. Así, en la Unión Europea en 2017, estos tributos representaron el 3,2 por 100 de la recaudación impositiva y el 1,2 por 100 del PIB (Comisión Europea, 2019a).

(2) La denominada teoría del «doble diviendo» proporciona los fundamentos teóricos para la introducción de RFV, al sumar el beneficio ambiental al originado por la reducción de distorsiones fiscales (PEARCE, 1991). En la actualidad se asume que este uso recaudatorio solo logra una mejora en el bienestar en relación con su utilización para otros fines (GOUDER, 1995).

(3) Entre estas limitaciones destaca la prohibición expresa de someter hechos imposables que ya estén gravados por otras administraciones, así como la prohibición de establecer obstáculos a la libre circulación de bienes y factores productivos.

(4) Podría devolverse la recaudación adicional obtenida a los contribuyentes, de forma universal o restringida por decilas de renta, generando efectos redistributivos de intensidad diferente (véase GAGO *et al.*, 2020).

(5) En 2018 las emisiones de GEI de la aviación doméstica aumentaron un 10 por 100 respecto al año anterior, mientras que las de la aviación internacional se incrementaron un 8 por 100 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019a).

(6) La utilización de la recaudación adicional generada con los impuestos sobre los carburantes para medidas compensatorias a los hogares permitiría incrementar la progresividad de la reforma. Véase GAGO *et al.* (2020) para un análisis del impacto distributivo del incremento de la fiscalidad sobre los carburantes y de posibles paquetes compensatorios a los hogares.

(7) A pesar de que en los últimos años (2010-2018) en España se han incrementado ligeramente los tipos impositivos medios sobre diésel y gasolina en términos nominales (un 7,6 por 100 y un 5 por 100, respectivamente), en términos reales se ha producido una caída en los mismos (un 2,3 por 100 y un 4,7 por 100, respectivamente; IEA 2019).

(8) El consumo de carburantes por kilómetro de los coches nuevos en España se redujo un 2,9 por ciento anual entre 2007-2016 (véase ODYSSEE-MURE, 2019).

(9) Obviamente, la transición hacia el nuevo impuesto tendría que hacerse de manera gradual. En una primera fase los nuevos vehículos estarían obligados a incorporar un dispositivo con tecnología de geolocaliza-

ción, mientras que los vehículos existentes dispondrían de un plazo para introducirlo. Finalizada esta primera fase, el IGAV reemplazaría a la fiscalidad existente sobre los coches (véase GAGO, LABANDEIRA Y LÓPEZ-OTERO, 2019).

(10) Las emisiones de CO<sub>2</sub> de la aviación están incluidas en el SECE desde su tercera fase (2012-2020), si bien su aplicación a los vuelos fuera del Espacio Económico Europeo (que representan el 75 por 100 de las emisiones [ADOLF y RÖHRIG, 2016]) se suspendió para evitar conflictos internacionales y para permitir el desarrollo de un mecanismo comparable de alcance global.

(11) El *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)* es un mecanismo de mercado que tiene como objetivo lograr que las emisiones de carbono del sector no se incrementen a partir de 2020, empleando unidades de emisión del mercado de carbono para compensar las emisiones de CO<sub>2</sub> que no se pueden reducir con combustibles sostenibles y mejoras tecnológicas y operativas (véase ICAO, 2019a). CORSIA está basado en créditos de carbono de proyectos compensatorios de adicionalidad cuestionable (véase TRANSPORT & ENVIRONMENT, 2019) frente a lo que ocurre en el SECE con el nuevo mecanismo de anulación (LARSSON *et al.*, 2019). SECE y CORSIA cubren las emisiones de CO<sub>2</sub>, pero la aviación realiza emisiones de otros contaminantes, de forma que el impacto sobre el cambio climático de la aviación es 1,3-1,4 veces mayor que el efecto de sus emisiones de CO<sub>2</sub>, incrementándose el factor hasta 1,7-2 si se incluyen las nubes inducidas por la aviación (LEE *et al.*, 2009; AZAR y JOHANSSON, 2012).

(12) En el caso de la aviación BRADLEY y FELDMAN (2018) analizan la obligación establecida en 2012 en EE.UU. de incluir todos los impuestos en los precios anunciados de los vuelos, mostrando que este incremento en la *salience* impositiva provocó una reducción significativa del volumen de pasajeros en los itinerarios más gravados.

(13) De esta manera, si una CC.AA. no definiere su propia política o esta no permitiese alcanzar los objetivos fijados, sería de aplicación el impuesto de carácter estatal.

(14) Las experiencias de Bélgica o EE.UU. (véase GAGO *et al.*, 2019a) ilustran cómo podrían funcionar este tipo de mecanismos de colaboración.

#### BIBLIOGRAFÍA

ADOLF, C. y RÖHRIG, K. (2016). *Gren taxes as a means of financing the EU budget: policy options*. Study commissioned by MEP Helga Trüpel. The Greens/European Free Alliance. Disponible en: <https://>

[green-budget.eu/wp-content/uploads/2016-10-20\\_FINAL\\_Policy\\_Options-for-Ecological-European-own-resources.pdf](https://green-budget.eu/wp-content/uploads/2016-10-20_FINAL_Policy_Options-for-Ecological-European-own-resources.pdf)

AEAT (2019a). *Estadística del impuesto de matriculación*. Disponible en: [https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/datosabiertos/catalogo/hacienda/Estadistica\\_del\\_Impuesto\\_sobre\\_Matriculacion\\_de\\_Vehiculos\\_Automoviles.shtml](https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/datosabiertos/catalogo/hacienda/Estadistica_del_Impuesto_sobre_Matriculacion_de_Vehiculos_Automoviles.shtml)

— (2019b). *Informe anual de recaudación tributaria*. Disponible en: [https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/datosabiertos/catalogo/hacienda/Informes\\_anuales\\_de\\_Recaudacion\\_Tributaria.shtml](https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/datosabiertos/catalogo/hacienda/Informes_anuales_de_Recaudacion_Tributaria.shtml)

— (2019c). *Informes mensuales de recaudación tributaria*. Disponible en: [https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/datosabiertos/catalogo/hacienda/Informe\\_mensual\\_de\\_Recaudacion\\_Tributaria.shtml](https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/datosabiertos/catalogo/hacienda/Informe_mensual_de_Recaudacion_Tributaria.shtml)

AENA (2019). *Récord histórico en los aeropuertos de la red de Aena que cierran 2018 con más de 263,7 millones de pasajeros*. Disponible en: <http://www.aena.es/es/corporativa/record-historico-en-aeropuertos-red-aena-cierran-2018---con-mas-2637-millones-pasajeros.html>

AIRBUS (2018). *Global networks, global citizens. 2018-2037*. Disponible en: <https://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/media-day/GMF-2018-2037.pdf>

ANDERSSON, J. (2017). *Cars, carbon taxes and CO<sub>2</sub> emissions*. *Working Paper*, 238. Centre for Climate Change Economics and Policy.

ANDREON, W. L. (2008). *Federal climate change legislation and preemption*. *Environmental Energy Law & Policy Journal*, 3, pp. 261-302.

ANTWEILER, W. y GULATI, S. (2016). *Frugal cars or frugal drivers? How carbon and fuel taxes influence the choice and use of cars*. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2778868>

AZAR, C. y JOHANSSON, D. J. A. (2012). *Valuing the non-CO<sub>2</sub> climate impacts of aviation*. *Climate Change*, 111, pp. 559-579.

<p>BANCO MUNDIAL (2019). <i>State and trends of carbon pricing 2019</i>. Washington, DC: World Bank.</p> <p>BARANZINI, A. y WEBER, S. (2013). Elasticities of gasoline demand in Switzerland. <i>Energy Policy</i>, 63, pp. 674-680.</p> <p>BARKER, T., KRAM, T., OBERTHÜR, S. y VOOGT, M. (2001). The role of EU internal policies in implementing greenhouse gas mitigation options to achieve Kyoto targets. <i>International Environmental Agreements</i>, 1, pp. 243-265.</p> <p>BERNARD, J.-T. y KILIAN, M. (2018). Carbon tax saliency: The case of B.C. diesel demand. <i>Working Paper, 2018-1</i>. CREATE.</p> <p>BEUERMANN, C. y SANTARIUS, T. (2006). Ecological tax reform in Germany: handing two hot potatoes at the same time. <i>Energy Policy</i>, 34, pp. 917-929.</p> <p>BODANSKY, D. M., HOEDL, S. A., METCALF, G. E. y STAVINS, R. N. (2015). Facilitating linkage of heterogeneous regional, national, and sub-national climate policies through a future international agreement. <i>Working Paper, 26.2015</i>. Fondazione Eni Enrico Mattei.</p> <p>— (2016). Facilitating linkage of climate policies through the Paris outcome. <i>Climate Policy</i>, 16, pp. 956-972.</p> <p>BORBELY, D. (2019). A case study on Germany's aviation tax using de synthetic control approach. <i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i>, 126, pp. 377-395.</p> <p>BRADLEY, S. y FELDMAN, N. E. (2018). <i>Hidden baggage: behavioral responses to changes in airline ticket tax disclosure</i>. Disponible en SSRN: <a href="https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2708898">https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2708898</a></p> <p>CABRAL, M. y HOXBY, C. (2012). The hated property tax: Saliency, tax rates, and tax revolts. <i>NBER Working Paper, 18514</i>. Cambridge, MA.</p> <p>CHETTY, R., LOONEY, A. y KROFT, K. (2009). Saliency and taxation: Theory and evidence. <i>American Economic Review</i>, 99, pp. 1145-1177.</p>	<p>COLANTUONI, F. y ROJAS, C. (2015). The impact of soda sales taxes on consumption: evidence from scanner data. <i>Contemporary Economic Policy</i>, 33, pp. 714-734.</p> <p>COMISIÓN EUROPEA (2017). Revisión de la aplicación de la normativa medioambiental de la UE. Informe de España, SWD (2017) 42 final. Disponible en: <a href="http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/country-reports-archive/report_es_es.pdf">http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/country-reports-archive/report_es_es.pdf</a></p> <p>— (2019a). <i>Taxation trends in the European Union, 2019</i>. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.</p> <p>— (2019b). <i>Taxes in the field of aviation and their impact. Final Report</i>. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.</p> <p>COMISIÓN DE EXPERTOS PARA LA REFORMA DEL SISTEMA TRIBUTARIO ESPAÑOL, CERSTE (2014). Informe disponible en: <a href="http://www.hacienda.gob.es/es-ES/Prensa/En%20Portada/2014/Documents/Informe%20expertos.pdf">http://www.hacienda.gob.es/es-ES/Prensa/En%20Portada/2014/Documents/Informe%20expertos.pdf</a></p> <p>COMISIÓN DE EXPERTOS PARA LA REVISIÓN DEL MODELO DE FINANCIACIÓN AUTONÓMICA, CERMFA (2017). Informe disponible en: <a href="http://www.hacienda.gob.es/CDI/sist%20financiacion%20y%20deuda/informaci%C3%B3nccaa/informe_final_comisi%C3%B3n_reforma_sfa.pdf">http://www.hacienda.gob.es/CDI/sist%20financiacion%20y%20deuda/informaci%C3%B3nccaa/informe_final_comisi%C3%B3n_reforma_sfa.pdf</a></p> <p>COMISIÓN DE EXPERTOS PARA LA REVISIÓN DEL SISTEMA DE FINANCIACIÓN LOCAL, CERSFL (2017). <i>Análisis de propuestas de reforma del sistema de financiación local</i>. Informe disponible en: <a href="http://www.hacienda.gob.es/CDI/sist%20financiacion%20y%20deuda/informacioneells/2017/informe_final_comisi%C3%B3n_reforma_sfl.pdf">http://www.hacienda.gob.es/CDI/sist%20financiacion%20y%20deuda/informacioneells/2017/informe_final_comisi%C3%B3n_reforma_sfl.pdf</a></p> <p>COMISIÓN DE EXPERTOS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA, CETE (2018). <i>Análisis y propuestas para la descarbonización</i>. Disponible en: <a href="http://www6.mityc.es/aplicaciones/transicionenergetica/informe_cexpertos_20180402_veditado.pdf">http://www6.mityc.es/aplicaciones/transicionenergetica/informe_cexpertos_20180402_veditado.pdf</a></p> <p>CONGDON, W. J., KLING, J. R. y MULLAINATHAN, S. (2009). Behavioral economics and tax policy. <i>National Tax Journal</i>, 62, pp. 375-387.</p>	<p>CONSEJO EUROPEO (2017). Reforma del régimen de comercio de derechos de emisión: el Consejo refrenda el acuerdo con el Parlamento Europeo. Disponible en: <a href="https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2017/11/22/reform-of-the-eu-emissions-trading-system-council-endorses-deal-with-european-parliament/">https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2017/11/22/reform-of-the-eu-emissions-trading-system-council-endorses-deal-with-european-parliament/</a></p> <p>CORES (2019). Estadísticas. Disponible en: <a href="https://www.cores.es/es/estadisticas">https://www.cores.es/es/estadisticas</a></p> <p>DAVIS, L. W. y KILIAN, A. L. (2011). Estimating the effect of a gasoline tax on carbon emissions. <i>Journal of Applied Econometrics</i>, 26, pp. 1187-1214.</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO, DGT (2019a). <i>Series históricas – matriculaciones definitivas</i>. Disponible en: <a href="http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/matriculaciones-definitivas/series-historicas/">http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/matriculaciones-definitivas/series-historicas/</a></p> <p>— (2019b). <i>Series históricas – parque de vehículos</i>. Disponible en: <a href="http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/series-historicas/">http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/series-historicas/</a></p> <p>ECOFYS (2014). <i>Subsidies and costs of EU energy, Final Report</i>. Disponible en: <a href="https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ECOFYS%202014%20Subsidies%20and%20costs%20of%20EU%20energy_11_Nov.pdf">https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ECOFYS%202014%20Subsidies%20and%20costs%20of%20EU%20energy_11_Nov.pdf</a></p> <p>ERBACH, G. (2018). <i>CO<sub>2</sub> emissions from aviation. European Parliamentary Research Service</i>. Disponible en: <a href="http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/603925/EPRS_BRI(2017)603925_EN.pdf">http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/603925/EPRS_BRI(2017)603925_EN.pdf</a></p> <p>EUROSTAT (2019a). <i>Air passenger transport by reporting country</i>. Disponible en: <a href="http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=avia_paoc&amp;lang=en">http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=avia_paoc&amp;lang=en</a></p> <p>— (2019b). <i>Greenhouse gas emissions statistics – emission inventories. Statistics explained</i>. Disponible en: <a href="https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics">https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics</a></p> <p>FABER, J. y HUIGEN, T. (2018). <i>A study on aviation ticket taxes</i>. CE Deflt.</p>
--	---	--

<p>Disponible en: <a href="https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2018_12_CE_Delft_7L14_A_study_on_aviation_ticket_taxes_DEF.pdf">https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2018_12_CE_Delft_7L14_A_study_on_aviation_ticket_taxes_DEF.pdf</a></p> <p>FALK, M. y HAGSTEN, E. (2019). Short-run impact of the flight departure tax on air travel. <i>International Journal of Tourism Research</i>, 21, pp. 37-44.</p> <p>FELDMAN, N. E. y RUFFLE, B. J. (2015). The impact of including, adding and subtracting a tax on demand. <i>American Economic Journal: Economic Policy</i>, 7, pp. 95-118.</p> <p>FMI (2018). Spain. Staff report for the 2018 article IV consultation, <i>IMF Country Report</i>, n.º 18/330. Disponible en: <a href="https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/11/21/Spain-2018-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-Executive-46381">https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/11/21/Spain-2018-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-Executive-46381</a></p> <p>FORSYTH, P., DWYER, L., SPURR, R. y PHAM, T. (2014). The impacts of Australia's departure tax: Tourism versus the economy? <i>Tourism Management</i>, 40, pp. 126-136.</p> <p>FULLERTON, D. (2001). A framework to compare environmental policies. <i>Southern Economic Journal</i>, 68, pp. 224-248.</p> <p>GAGO, A. y LABANDEIRA, X. (1999). <i>La reforma fiscal verde</i>. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.</p> <p>— (2014a). El Informe Miirlees y la imposición ambiental en España. En J. VIÑUELA (coord.), <i>Opciones para una reforma del sistema tributario español</i>. Madrid: Fundación Ramón Areces.</p> <p>— (2014b). La imposición ambiental como opción para España. <i>Papeles de Economía Española</i>, 139, pp. 142-152.</p> <p>GAGO, A., LABANDEIRA, X., LABEAGA, J.M. y LÓPEZ-OTERO, X. (2019a). Impuestos energético-ambientales, cambio climático y federalismo fiscal en España. <i>Ekonomiaz</i>, 95, pp. 276-290.</p> <p>— (2019b). Impuestos energético-ambientales en España: situación y propuestas eficientes y equitativas. <i>Documento de Trabajo de</i></p>	<p><i>Sostenibilidad 2/2019</i>, Fundación Alternativas.</p> <p>— (2020). Fiscalidad energético-ambiental y problemas distributivos. Un análisis para España. <i>Working Paper</i>, 02/2020. Economics for Energy. Disponible en: <a href="https://eforenergy.org/publicaciones.php">https://eforenergy.org/publicaciones.php</a></p> <p>GAGO, A., LABANDEIRA, X. y LÓPEZ-OTERO, X. (2014a). A panorama on energy taxes and green tax reforms. <i>Hacienda Pública Española</i>, 208, pp. 145-190.</p> <p>— (2014b). <i>Impuestos energético-ambientales en España. Informe 2013</i>. Economics for Energy. Disponible en: <a href="https://eforenergy.org/publicaciones.php">https://eforenergy.org/publicaciones.php</a></p> <p>— (2016). Las nuevas reformas fiscales verdes. <i>WP 05/2016</i>. Economics for Energy. Disponible en: <a href="https://eforenergy.org/publicaciones.php">https://eforenergy.org/publicaciones.php</a></p> <p>— (2018). Crisis y reforma de la fiscalidad del transporte. <i>Working Paper</i>, 01a/2018. Economics for Energy. Disponible en: <a href="https://eforenergy.org/publicaciones.php">https://eforenergy.org/publicaciones.php</a></p> <p>— (2019). Taxing vehicle use to overcome the problems of conventional transport taxes. En M. VILLAR-EZCURRA, J. MILNE, H. ASHIABOR, M. SKOU-ANDERSEN (eds.), <i>Environmental fiscal challenges of cities and transport</i>. Cheltenham: Edward Elgar.</p> <p>GALARRAGA, I., GONZÁLEZ-EGUINO, M. y MARKANDYA, A. (2011). The role of regional governments in climate change policy. <i>Environmental Policy and Governance</i>, 21, pp. 164-182.</p> <p>GÄRLING, T. y SCHUITEMA, G. (2007). Travel demand management targeting reduced private car use: effectiveness, public acceptability and political feasibility. <i>Journal of Social Issues</i>, 63, pp. 139-153.</p> <p>GOBIERNO DE HOLANDA (2019). <i>Aviation taxes in Europe</i>. Conference paper for the Netherlands' conference Carbon Pricing and Aviation Tax 20/21 June, 2019. Disponible en: <a href="https://ministeriefinancienconference-cms.lwprod.nl/uploads/1560954245_ConferencepaperAviationtaxsinEuropeWFEb.pdf">https://ministeriefinancienconference-cms.lwprod.nl/uploads/1560954245_ConferencepaperAviationtaxsinEuropeWFEb.pdf</a>.</p>	<p>GOLDIN, J. y HOMONOFF, T. (2013). Smoke gets in your eyes: cigarette tax salience and regressivity. <i>American Economic Journal: Economic Policy</i>, 5, pp. 302-336.</p> <p>GORDIJN, H., KOLKMAN, J. y McMULLIN, D. (2011). <i>Effects of the air passenger tax. Behavioral responses of passengers, airlines and airports</i>. KIM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis.</p> <p>GOULDER, L. H. (1995). Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide. <i>International Tax and Public Finance</i>, 2, pp. 157-183.</p> <p>GRAVER, B., ZHANG, K. y RUTHERFORD, D. (2019). CO<sub>2</sub> emissions from commercial aviation, 2018. <i>Working Paper</i>, 2019-16, International Council on Clean Transportation.</p> <p>HARDING, M. (2014). The diesel differential: differences in the tax treatment of gasoline and diesel for road use. <i>OECD Taxation Working Papers</i>, 21. OECD Publishing.</p> <p>IATA (2008). <i>Air travel demand</i>. IATA <i>Economics Briefing</i>, 9, IATA.</p> <p>— (2018). IATA pronostica 8200 millones de pasajeros aéreos en 2037. Comunicado n.º 62. Disponible en: <a href="https://www.iata.org/pressroom/pr/Documents/2018-10-24-02-sp.pdf">https://www.iata.org/pressroom/pr/Documents/2018-10-24-02-sp.pdf</a></p> <p>ICAO (2019a). Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) – Frequently asked questions (FAQs). Disponible en: <a href="https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA_FAQs_February%202019_clean_rev.pdf">https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA_FAQs_February%202019_clean_rev.pdf</a></p> <p>— (2019b). Presentation of 2018 air transport statistical results. Disponible en: <a href="https://www.icao.int/annual-report-2018/Documents/Annual_Report_2018_Air%20Transport%20Statistics.pdf">https://www.icao.int/annual-report-2018/Documents/Annual_Report_2018_Air%20Transport%20Statistics.pdf</a></p> <p>IEA (2015). <i>Energy policies of IEA countries. Spain. 2015 Review</i>. París: OECD/IEA.</p> <p>— (2019). <i>Energy prices and taxes. Quarterly statistics</i>. París: OECD/IEA.</p> <p>INE (2019). <i>Encuesta de turismo de residentes</i>. Disponible en: <a href="https://www.ine.es">https://www.ine.es</a></p>
--	---	--

<p>IPCC (2006). <i>2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories</i>. Hayama: IGES.</p> <p>— (2013). <i>Climate change 2013. The physical science basis</i>. Working group I contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC. New York: Cambridge University Press.</p> <p>— (2014a). <i>Climate change 2014. Impacts, adaptation, and vulnerability</i>. Working group II contribution to the Fifth Assessment Report of IPCC. New York: Cambridge University Press.</p> <p>— (2014b). <i>Climate change 2014. Mitigation of climate change</i>. Working Group III contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC. New York: Cambridge University Press.</p> <p>JONES, K. y BOCK, M. (2017). <i>Oregon's road usage charge. The OReGO program. Final Report</i>. Oregon Department of Transportation. Disponible en: <a href="https://www.oregon.gov/ODOT/Programs/RUF/IP-Road%20Usage%20Evaluation%20Book%20WEB_4-26.pdf">https://www.oregon.gov/ODOT/Programs/RUF/IP-Road%20Usage%20Evaluation%20Book%20WEB_4-26.pdf</a></p> <p>KORZHENEVICH, A., DEHNEN, N., BRÖCKER, J., HOLTkamp, M., MEIER, H., GIBSON, I., VARMA, A. y COX, V. (2014). <i>Update of the handbook on external costs of transport</i>. Londres: Ricardo-AEA.</p> <p>LABANDEIRA, X., LABEAGA, J. M. y LÓPEZ-OTERO, X. (2016). Un metaanálisis sobre la elasticidad precio de la demanda de energía en España y la Unión Europea. <i>Papeles de Energía</i>, 2, pp. 65-93.</p> <p>— (2017). A meta-analysis on the price elasticity of energy demand. <i>Energy Policy</i>, 102, pp. 549-568.</p> <p>LABANDEIRA, X., LÓPEZ-OTERO, X. y PICOS, F. (2009). La fiscalidad energético-ambiental como espacio fiscal para las comunidades autónomas. En S. LAGO y J. MARTÍNEZ (eds.), <i>La asignación de impuestos a las comunidades autónomas: desafíos y oportunidades</i>. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.</p> <p>LABANDEIRA, X., LÓPEZ-OTERO, X. y RODRÍGUEZ, M. (2007). La regulación ambiental del sector energético y sus alternativas correctoras. <i>Revista</i></p>	<p><i>de Economía Industrial</i>, 365, pp. 127-136.</p> <p>LANGER, A., MAHESHRI, V. y WINSTON, C. (2017). From gallons to miles: a disaggregate analysis of automobile travel and externality taxes. <i>Journal of Public Economics</i>, 152, pp. 34-46.</p> <p>LARSEN, L., BURRIS, M., PEARSON, D. y ELLIS, P. (2012). Equity evaluation of fees for vehicle miles traveled in Texas. <i>Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board</i>, 2297, pp. 11-20.</p> <p>LARSSON, J., ELOFSSON, A., STERNER, T. y AKERMAN, J. (2019). International and national climate policies for aviation: A review. <i>Climate Policy</i>, 19, pp. 787-799.</p> <p>LAWLEY, C. y THIVIERGE, V. (2018). Refining the evidence: British Columbia's carbon tax and household gasoline consumption. <i>Energy Journal</i>, 39, pp. 147-171.</p> <p>LEE, D. S., FAHEY, D. W., FORSTER, P. M., NEWTON, P. J., WIT, R. C. N., LIM, L. L. et al. (2009) Aviation and global climate change in the 21st century. <i>Atmospheric Environment</i>, 43, pp. 3520-3537.</p> <p>LI, S., LINN, J. y MUEHLEGGGER, E. (2014). Gasoline taxes and consumer behavior. <i>American Economic Journal: Economic Policy</i>, 6, pp. 302-342.</p> <p>LINDSEY, R. (2010). Reforming road user charges: a research challenge for regional science. <i>Journal of Regional Science</i>, 50, pp. 471-492.</p> <p>MAIBACH, M., SCHREYER, C., SUTTER, D., VAN ESSEN, H., BOON, B., SMOKERS, R. et al. (2008). <i>Handbook on estimation of external costs in the transport sector, Version 1.1</i>. Holanda: CE Delft.</p> <p>MAYOR, K. y TOL, R. (2007). The impact of the UK aviation tax on carbon dioxide emissions and visitor numbers. <i>Transport Policy</i>, 14, pp. 507-513.</p> <p>— (2010). The impact of European climate change regulations on international tourist markets. <i>Transportation Research Part D: Transport and Environment</i>, 15, pp. 26-36.</p>	<p>McLURE, C. E. (2009). Taxing commercial motor fuel in the European Union: The case for an apportionment-based, destination-principle system. <i>International Tax and Public Finance</i>, 16, pp. 395-414.</p> <p>McMULLEN, B. S., ZHANG, L. y NAKAHARA, J. (2010). Distributional impacts of changing from a gasoline tax to a vehicle-mile tax for light vehicles: A case study of Oregon. <i>Transport Policy</i>, 17, pp. 359-366.</p> <p>MEHLING, M. A., METCALF, G. E. y STAVINS, R. N. (2018). Linking climate policies to advance glob mitigation. <i>Science</i>, 359, pp. 997-998.</p> <p>METCALF, G. E. y WEISBACH, D. (2012). Linking policies when tastes differ: global climate policy in a heterogeneous world. <i>Review of Environmental Economics and Policy</i>, 6, pp. 110-129.</p> <p>MINISTERIO DE FOMENTO (2019). <i>Observatorio del transporte y la logística en España. Consultas de la base de datos</i>. Disponible en: <a href="http://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/inicioBD.aspx?s=1">http://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/inicioBD.aspx?s=1</a></p> <p>MINISTERIO DE HACIENDA (2019). <i>Haciendas locales en cifras. Año 2017</i>. Madrid: Ministerio de Hacienda.</p> <p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (2019a). <i>Avance de emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes al año 2018</i>. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica.</p> <p>— (2019b). <i>Emisiones de gases de efecto invernadero. Edición 2019. Tablas de datos del reporte</i>. Disponible en: <a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-GEI.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-GEI.aspx</a></p> <p>— (2019c). <i>Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono</i>. Disponible en: <a href="https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-479095.pdf">https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-479095.pdf</a></p> <p>— (2019d). <i>Sistema español de inventario de emisiones. Meto-</i></p>
---	--	--

<p><i>dologías de estimación de emisiones.</i> Disponible en: <a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/0805_transporte_aereo_tcm30-446885.pdf">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/0805_transporte_aereo_tcm30-446885.pdf</a></p> <p>MONTES, A. (2019). Imposición al carbono, derecho comparado y propuestas para España. <i>Documento de trabajo 1/2019</i>. Instituto de Estudios Fiscales.</p> <p>OATES, W. E. (1999). An essay on fiscal federalism. <i>Journal of Economic Literature</i>, 37, pp. 1120-1149.</p> <p>— (2001). A reconsideration of environmental federalism. <i>Discussion Paper. 01-54</i>, Resources for the Future.</p> <p>OCDE (2015). <i>OECD environmental performance reviews: Spain 2015</i>. París: OECD Publishing.</p> <p>— (2018). <i>Estudios económicos de la OCDE. España</i>. Noviembre 2018. Visión general. Disponible en: <a href="http://www.oecd.org/economy/surveys/Spain-2018-OECD-economic-survey-vision-general.pdf">http://www.oecd.org/economy/surveys/Spain-2018-OECD-economic-survey-vision-general.pdf</a></p> <p>— (2019a). <i>Environmental related tax revenues</i>. Disponible en: <a href="https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ENV_ENVPOLICY">https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ENV_ENVPOLICY</a></p> <p>— (2019b). <i>Taxing energy use 2019: Using taxes for climate action</i>. París: OECD Publishing.</p> <p>— (2019c). <i>Taxing energy use 2019. Compare your country</i>. Disponible en: <a href="https://www.compareyourcountry.org/taxing-energy">https://www.compareyourcountry.org/taxing-energy</a></p> <p>ODYSSEE-MURE (2019). <i>Key indicators. Specific consumption of new cars</i>. Disponible en: <a href="http://www.indicators.odyssee-mure.eu/online-indicators.html">http://www.indicators.odyssee-mure.eu/online-indicators.html</a></p> <p>ONU (2015). <i>Paris Agreement</i>. Disponible en: <a href="https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf">https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf</a></p>	<p>PEARCE, D. (1991). The role of carbon taxes in adjusting to global warming. <i>Economic Journal</i>, 101, pp. 938-948.</p> <p>PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. (2009). The implementation of climate change related policies at the subnational level: An analysis of three countries. <i>Habitat International</i>, 33, pp. 253-259.</p> <p>RABL, A. y SPADARO, J. V. (2016). External costs of energy: how much is clean energy worth?, <i>Journal of Solar Energy Engineering</i>, 138, 040801.</p> <p>REQUATE, T. (2005). Dynamic incentives by environmental policy instruments: a survey. <i>Ecological Economics</i>, 54, pp. 175-195.</p> <p>RIVERS, N. y SCHAUFLE, B. (2015). Salience of carbon taxes in the gasoline market. <i>Journal of Environmental Economics and Management</i>, 74, pp. 23-36.</p> <p>ROBINSON, D., LINARES, P., LÓPEZ-OTERO, X. y RODRIGUES, R. (2019). Fiscal policy for decarbonisation of energy in Europe, with a focus on urban transport: case study and proposal for Spain,. En M. VILLAR-EZCURRA, J. MILNE, H. ASHABOR, M. SKOU-ANDERSEN (eds.), <i>Environmental fiscal challenges of cities and transport</i>. Cheltenham: Edward Elgar Publishers.</p> <p>SÆLEN, H. y KALLBEKKER, S. (2011). A choice experiment on fuel taxation and earmarking in Norway. <i>Ecological Economics</i>, 70, pp. 2181-2190.</p> <p>SAINZ-GONZÁLEZ, R., NÚÑEZ-SÁNCHEZ, R. y COTO-MILLÁN, P. (2011). The impact of airport fees on fares for the leisure air travel market: The case of Spain. <i>Journal of Air Transport Management</i>, 17, pp. 158-162.</p> <p>SCHREURS, M. A. (2008). From the bottom up: local and subnational climate change politics. <i>Journal of Environmental Development</i>, 17, pp. 343-355.</p> <p>SCHROTEN, A., VAN WIJNGAARDEN, L., BRAMBILLA, M., GATTO, M., MAFFII, S.,</p>	<p>TROSKY, F. et al. (2019). <i>Overview of transport infrastructure expenditures and costs</i>. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.</p> <p>SCOTT, K. R. (2012). Rational habits in gasoline demand. <i>Energy Economics</i>, 34, pp. 1713-1723.</p> <p>Seely, A. (2011). Taxation of road fuels: the road fuel escalator. <i>Commons Briefing Papers</i>, SN03015. House of Commons Library.</p> <p>STAVINS, R. N. (2003). Experience with market-based environmental policy instruments. En K. G. MÄLLER y J. R. VINCENT (eds.), <i>Handbook of environmental economics</i>, 1. Amsterdam: North Holland Elsevier.</p> <p>TRANSPORT &amp; ENVIRONMENT (2019). Why ICAO and Corsia cannot deliver on climate. Disponible en: <a href="https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Corsia_assesment_final.pdf">https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Corsia_assesment_final.pdf</a></p> <p>VAN ESSEN, H., SCHROTEN, A., OTTEN, M., SUTTER, D., SCHREYER, C., ZANDONELLA, R. et al. (2011). <i>External costs of transport in Europe: Update study for 2008</i>. Holanda: CE Delft, Infrasy Faaunhofer ISI.</p> <p>VAN ESSEN, H., VAN WIJNGAARDEN, L., SCHROTEN, A., DE BRUYN, S., SUTTER, D., BIELER, C. et al. (2019a). <i>Handbook on the external costs of transport</i>. Version 2019. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.</p> <p>— (2019b). <i>State of play of the internalisation in the European transport sector</i>. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.</p> <p>ZHANG, L., McMULLEN, B. S., VALLURI, D. y NAKAHARA, K. (2009). Vehicle mileage fee on income and spatial equity. Short- and long-run impacts. <i>Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board</i>, 2115, pp. 110-118.</p>
--	---	--

## ANEXO

### Metodología empleada en las simulaciones

En el caso del transporte rodado, se utilizan los datos de consumo de gasolina 95 y gasóleo A en España en 2018 (CORES, 2019), con información del Ministerio para la Transición Ecológica (2019b) para repartir el consumo de gasóleo A entre el sector industrial (donde no se aplica el IVA) y los restantes sectores. Queda excluido del análisis el consumo de Canarias, Ceuta y Melilla, donde no se aplica el impuesto sobre hidrocarburos. A partir de los datos de consumo, y empleando información sobre precios e impuestos aplicados sobre los carburantes de IEA (2019), se calcula la recaudación inicial generada por el impuesto sobre hidrocarburos y el IVA.

Para analizar el impacto de las reformas simuladas sobre el consumo se utilizan las elasticidades precio del diésel (-0,201) y la gasolina (-0,253) estimadas para España (Labandeira, Labeaga y López-Otero, 2016). La recaudación final se obtiene a partir de los nuevos precios, consumos e impuestos derivados de la reforma, empleando los factores de emisión del Ministerio para la Transición Ecológica (2019c) para calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas.

El cálculo de la recaudación de la fiscalidad sobre los turismos se realiza sumando los ingresos derivados de gasolinas y gasóleo A del impuesto sobre hidrocarburos (AEAT, 2019b), que para el caso del gasóleo A se hace necesario imputar utilizando el porcentaje que corresponde a turismos a partir de la información del Ministerio para la Transición Ecológica (2019b), la recaudación del impuesto sobre vehículos de tracción mecánica (Ministerio de Hacienda, 2019) multiplicada por el porcentaje de turismos en el total de la flota de vehículos (DGT, 2019b), y la recaudación del impuesto de matriculación (AEAT, 2019a) multiplicada por el porcentaje de turismos en el total de matriculaciones (DGT, 2019a). Para repartir la recaudación entre las distintas administraciones del Estado, en el caso del impuesto sobre hidrocarburos se asume la misma distribución que la de la recaudación total del impuesto (AEAT, 2019c), mientras que la recaudación del IVTM va destinada en su totalidad a las corporaciones locales y la recaudación del impuesto de matriculación a las CC. AA.

Finalmente, para calcular la recaudación máxima esperada del IGAV, se emplean datos de las emisiones de GEI de los coches en 2017 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019a), aplicándoles un tipo impositivo de 50 euros/tCO<sub>2</sub> para abordar los costes de la contaminación atmosférica global. Para las restantes externalidades, se emplean datos del transporte de viajeros en turismos (vehículos-km) (Ministerio de Fomento, 2019), distinguiendo entre transporte urbano e interurbano en el caso de la congestión, sobre los que se aplica el coste medio de cada externalidad (vehículos-km), obtenido de van Essen *et al.* (2019a) (excepto para el coste de las infraestructuras, que se obtiene de Schrotten *et al.*, 2019).

En el caso del transporte aéreo, se considera el número de pasajeros de avión que salieron de un aeropuerto español en 2018, distinguiendo entre vuelos domésticos e internacionales (Eurostat, 2019a), determinando la parte de dichos viajes correspondiente a los hogares, así como el precio medio del billete de avión, a partir de la *Encuesta de turismo de residentes* (INE, 2019). El impacto sobre la demanda se obtiene a partir de las elasticidades-precio de los vuelos domésticos (-1,4) e internacionales (-0,93), obtenidas respectivamente de Sainz-González, Núñez-Sánchez y Coto-Millán (2011) e IATA (2008), sobre las que se aplica una corrección de 0,552 para los viajes que no son del sector residencial, siguiendo a la Comisión Europea (2019b).

Para determinar el tipo impositivo, se utiliza información del Ministerio para la Transición Ecológica (2019d) y Eurostat (2019a) para calcular las emisiones medias por pasajero, distinguiendo entre vuelos domésticos/internacionales y ciclo LTO/crucero, sobre las que se aplica el tipo impositivo de 50 euros/tCO<sub>2</sub> o 50 euros/tCO<sub>2</sub>-e.