



Disponibilidad y accesibilidad en el transporte público madrileño como garantía de equidad social ante la aplicación de un peaje urbano para la ciudad de Madrid

Juan Pedro Muñoz Miguel^{a,*}, Clara Simón de Blas^b y Ana Elizabeth García Sipols^c

^a Departamento de Economía de la Empresa, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos, Edificio Departamental, Despacho 279, Paseo de Artilleros s/n, 28032 Vicálvaro, Madrid, España

^b Instituto Universitario de Evaluación Sanitaria, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Avenida de la Complutense s/n, 28040 Madrid, España

^c Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos, Edificio Departamental II, Despacho 259, Campus de Móstoles, C/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de noviembre de 2012

Aceptado el 17 de junio de 2013

On-line el 7 de noviembre de 2013

Códigos JEL:

R410

Palabras clave:

Congestión

Transporte público urbano

Peaje urbano

Equidad social

R E S U M E N

Un transporte público urbano suficientemente accesible constituye uno de los principales condicionantes para la implantación de peajes urbanos, lo que permite garantizar, además de un adecuado nivel de equidad social en la movilidad, un elevado grado de aceptación social. El presente artículo sobre la base de una encuesta poblacional para la ciudad de Madrid y su entorno ofrece una valoración sobre la actual accesibilidad que presenta el transporte madrileño como garantía de equidad social en la movilidad bajo una situación de peaje urbano, donde los resultados muestran que el sistema permitiría garantizar un nivel de equidad en la movilidad muy significativo y relevante para los desplazamientos interiores y radiales respectivamente, con alcance muy reducido para los desplazamientos transversales, si bien el empleo de determinadas estrategias puede constituir un factor crucial que favorezca la equidad social deseable para el peaje urbano.

© 2012 AEDEM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Availability and accessibility in Madrid public transport as social guarantee to the implementation of road pricing to City of Madrid

A B S T R A C T

A sufficiently accessible public transport, is one of the main factors for the implementation of congestion charging, which ensures addition, an adequate level of social equity in mobility, a high degree of social acceptance. This article based on a population survey for the City of Madrid and its surroundings, provides an assessment of the current transport accessibility features Madrid to guarantee social equity in low mobility urban pricing situations, where the results show as the system would ensure a level of fairness in the mobility very meaningful and relevant to interior and radial displacements respectively with very limited scope for transverse displacements, although the use of certain strategies can be a crucial factor that promotes fairness socially desirable for the congestion charge.

© 2012 AEDEM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

JEL classification:

R410

Keywords:

Congestion

Public transport

Road pricing

Social equity

1. Introducción

Los resultados favorables que actualmente vienen mostrando los principales sistemas de peaje urbano de anticongestión a lo largo de la última década ponen de manifiesto la elevada efectividad

de esta medida para reducir los niveles de congestión urbana en el ámbito de las grandes ciudades y su entorno más próximo. Prueba de ello es el caso del tradicional y consolidado peaje de Singapur (1975), que sobre la base de un régimen político centralizado y no democrático permitió evitar la falta de aceptación social que caracteriza a esta medida reduciendo así notablemente la elevada tasa de motorización (Muñoz, 2012) mediante una reducción significativa del tráfico entrante en el interior de la ciudad, en torno al 73% tras su implantación (KTA, 2008), y un aumento significativo del uso del transporte público del 37 al 67% para el periodo

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: juanpedro.munoz@urjc.es, jumper267@gmail.com (J.P. Muñoz Miguel), clara.simon.blas@gmail.com (C. Simón de Blas).

1975-1992 (Pozueta, 2008), o el peaje londinense (2003) como caso más reciente, con aumentos significativos en la velocidad de desplazamiento en el interior de la ciudad del orden del 30% y mejoras en la fiabilidad del transporte público en superficie del 40% (Transport for London, 2008), lo que se ha traducido en un incremento del nivel de aceptación social entre el 40 y el 50% (Muñoz, 2012), resultados que a su vez sirvieron de inspiración al peaje de Estocolmo (2007), cuyos ingresos durante el periodo de ensayo canalizados hacia fuertes inversiones en transporte público e instalaciones *park&ride*² han supuesto una reducción del tráfico entrante en la ciudad del 22%, efectos positivos sobre el medioambiente, la actividad económica y el comercio (Curacao Project, 2008) (CPPP, 2009a, 2009b), un fuerte impulso del cambio modal a favor de modos más sostenibles (Pozueta, 2008) y la aceptación ciudadana necesaria para su aprobación definitiva tras dicho periodo de ensayo de 7 meses.

No obstante, a pesar de los beneficios que aportan estos peajes de anticongestión y la existencia de unos sólidos planteamientos teóricos en el marco de la economía del transporte desarrollados desde los años veinte del siglo pasado, con posturas ciertamente optimistas sobre las ventajas sociales que proporcionan a la movilidad sostenible en el ámbito de las grandes ciudades, hemos de destacar que, hasta la fecha, dicha medida no ha cristalizado en un volumen importante de iniciativas, a pesar de una apuesta clara de la medida por parte de la Unión Europea y la suficiente garantía sobre su aplicabilidad tanto económica como tecnológica aportada por las actuales experiencias en funcionamiento, debido fundamentalmente a la falta de aceptabilidad social y consenso político e institucional, hecho que se pone de manifiesto si tenemos en cuenta que, en el caso de Singapur, la medida surgió bajo un régimen político autoritario (1959-1990)³; el peaje londinense, debido a un elevado liderazgo y compromiso político del grupo laborista como promotor, y por último el caso de Estocolmo, como consecuencia, además, del compromiso político por el excelente funcionamiento del sistema durante el periodo de prueba como factor clave de aceptación social (Pozueta, 2008).

Los argumentos expuestos sirven de base para tratar de ofrecer en el presente artículo una valoración sobre la viabilidad de un peaje urbano en el caso de la ciudad de Madrid, así como una aproximación al grado de aceptación social sobre el mismo, como medida necesaria y oportuna si consideramos el elevado nivel de contaminación en el centro de la ciudad⁴, los elevados niveles de congestión que soporta diariamente el centro de la ciudad y su entorno⁵, y por último como medida que proporcionaría una fuente adicional de ingresos para abordar un conjunto de inversiones más sostenibles en movilidad que las aportadas por las actuales medidas sobre gestión de la demanda, cada vez más costosas.

En este sentido, el objetivo general del presente trabajo de investigación consiste en valorar las posibilidades y alternativas de movilidad que ofrece el actual sistema de transporte público frente al automóvil en el ámbito de la ciudad de Madrid y su entorno, con el fin de diagnosticar el nivel de equidad social sobre la movilidad y también como garantía del grado de aceptación social ante

la hipotética implantación de un peaje urbano en el centro de la ciudad.

Como objetivos particulares, nuestro trabajo presenta una valoración sobre el actual reparto modal de los modos de transporte en la Comunidad de Madrid como forma de apreciar el grado de comportamiento sostenible en la región, un análisis sobre las posibilidades que ofrece el sistema de transporte público madrileño en cuanto a disponibilidad y accesibilidad como alternativa al uso del automóvil, así como la potencialidad que ofrecen otras alternativas más sostenibles como son la movilidad a pie o en bicicleta, lo que nos permitirá un diagnóstico básico sobre la capacidad del actual sistema de transporte urbano en la región. Así mismo, y sobre la base de los resultados obtenidos, tratamos de identificar las principales estrategias asociadas al sistema para permitir no solo incrementar de forma efectiva la equidad social en la movilidad como consecuencia de un hipotético peaje urbano, sino también para potenciar un mayor nivel de sostenibilidad en la movilidad madrileña en su conjunto.

2. Revisión de la literatura sobre sistemas de peaje urbano

Una revisión de la literatura económica en el marco de la economía del transporte sobre peajes urbanos, iniciada en los años veinte de la mano de Pigou y desarrollada notablemente a lo largo de la década de los años cincuenta por Buchanan y Vickey fundamentalmente, pone de manifiesto que la aplicación de la tarifa de peaje urbano como criterio de eficiencia en el transporte y movilidad se presenta como un argumento de difícil aceptación por parte de los ciudadanos afectados por el pago de la misma (Viegas, 2001), para quienes esta es percibida como un impuesto o tasa adicional que deben pagar por el uso de la infraestructura vial urbana, circunstancia que, además de provocar rechazo social, supone un importante factor de resistencia para que las administraciones públicas implicadas adquieran el compromiso para su puesta en funcionamiento, debido fundamentalmente a las implicaciones electoralistas negativas que podrían derivarse de su aplicación.

Un aspecto decisivo que ha contribuido notablemente a la aceptación social progresiva de estos sistemas se encuentra vinculado a la inversión de los fondos procedentes del peaje en el fomento y desarrollo del transporte, y más concretamente a la percepción de mejoras reales y efectivas en el transporte público (Albalade y Bel, 2009), así como también a la aceptación popular mediante referéndum —como el caso del peaje de Estocolmo tras el periodo de prueba—, factor muy significativo para evitar la elevada resistencia y oposición social sobre la medida cuando esta es implantada de forma imperativa e inminente (Schade y Baum, 2007).

Los efectos sociales y su posible incidencia sobre la falta de equidad o justicia social constituyen igualmente un factor decisivo sobre la aceptación social (Viegas, 2001), fundamentalmente por el potencial riesgo que estos sistemas presentan para generar efectos regresivos sobre las condiciones de movilidad, donde el pago de la tarifa de peaje puede provocar un efecto de exclusión social en el acceso al lugar de trabajo, educación u ocio sobre las clases más modestas (Schlag y Teubel, 1997), solo proporcionando beneficios a los individuos que tienen capacidad económica para soportar el pago de la misma (Giuliano, 1994).

Por lo tanto, los distintos grupos sociales, por razones económicas o socioeconómicas, pueden verse altamente afectados por la aplicación de la medida cuando no existen alternativas suficientemente competitivas y accesibles de transporte público (Bonsall y Kelly, 2005) en el marco de la actual configuración que presentan de las grandes urbes como ciudades dispersas, debido al elevado proceso de suburbanización poblacional y deslocalización de los negocios, donde la transparencia sobre el destino de los ingresos procedentes del peaje urbano juega un papel crucial en la

² Política basada en la constitución de una red aparcamientos disuasorios que de forma estratégica que facilitan notablemente la intermodalidad para la alternativa de movilidad urbana combinada por el uso del vehículo propio y transporte público.

³ Los gobiernos liberales surgidos tras 1990 han aceptado socialmente el sistema como consecuencia de que el mismo se ha incorporado definitivamente en los hábitos sociales de los ciudadanos y han impulsado notablemente una estrategia general de transporte con mejoras sobre la planificación coordinada del transporte público, el uso del suelo y la gestión integrada del tráfico (Muñoz, 2012, anexo 19, p 411).

⁴ Situación que ha motivado solicitar una segunda moratoria para el cumplimiento de la normativa sobre calidad del aire contenido en las Directivas Comunitarias con un horizonte temporal de 2015.

⁵ Tan solo en el 3% de la oferta viaria disponible se concentra el 84% de la congestión urbana durante los periodos de hora punta comprendidos entre las 7.00 y las 10:30 h y las 18:00 y las 20:00 h (Fundación RACC, 2009).

Tabla 1
Principales detalles técnicos de la encuesta poblacional aleatoria

Fecha de recogida de datos	23 de noviembre de 2011–24 de febrero de 2012
Universo poblacional	4.570.990 ^a residentes en la Comunidad de Madrid sujetos a movilidad obligada
Método de muestreo	Aleatorio simple
Método de recogida de datos	Encuesta on-line
Número de cuestionarios útiles	1.301
Error de la muestra	$\varepsilon = 0,04$
Nivel de significación (α)	$\alpha = 0,05 \rightarrow Z_{\alpha} = 1,96$

^a Dato poblacional según población residente en la Comunidad de Madrid en el año 2011 (www.ine.com) deducida la población infantil con edad inferior a 4 años, personas jubiladas mayores de 65 años y población desempleada.

motivación de la aceptabilidad social ciudadana (Ubbels y Verhoef, 2004), lo que deja patente que una redistribución social de los fondos hacia inversiones en transporte público y movilidad, servicios de transporte unido al establecimiento de un conjunto de exenciones que aseguren un nivel aceptable de equidad social impuesta por el sistema, deben considerarse aspectos clave en la toma de decisiones por parte del gestor político implicado en la aplicación de la medida.

3. Metodología

El ámbito de estudio de nuestro trabajo se ha desarrollado sobre la base de la actual situación que presenta el sistema de transporte madrileño, el cual se encuentra caracterizado por un cierto equilibrio en el reparto modal entre vehículo propio y el transporte público, donde los viajes internos a la almendra central se efectúan mayoritariamente mediante transporte público en el 42% de los desplazamientos, y el 32% en otros modos más sostenibles, como son caminar o ir en bicicleta (Tercer informe de movilidad de la Ciudad de Madrid, 2010) (Ayuntamiento de Madrid - Movilidad y Transportes, 2011), mientras que los viajes radiales entre la periferia y el centro de la ciudad o viceversa, si bien han ganado competitividad cuando las densidades residenciales en la periferia son altas o medias (Gutiérrez y García, 2006) y son atendidos correctamente por el sistema de transporte público existente, aún requieren mejoras que permitan facilitar el viaje «puerta a puerta» (Aparicio, Mateos y Sánchez, 2009:74), por lo que presentan una mayor dependencia del vehículo propio. En cuanto a los movimientos de naturaleza interperiférica o transversal, la elevada fragmentación de los lugares de destino y la dispersión creciente de la población han definido claramente una tipología de «territorios de automóvil» (Dupuy, 1995) donde el uso de dicho modo se potencia en mayor medida por el escaso desarrollo que presenta el transporte público y el exceso de infraestructuras viales de tipo orbital.

Nuestra investigación se ha efectuado en un estudio basado en la recopilación de información mediante encuesta aleatoria poblacional simple on-line a través de la plataforma www.encuestafacil.com⁶ con el fin de ampliar y mejorar la difusión y la calidad de la muestra, donde el universo poblacional representativo de la realidad social objeto de estudio está constituido por la población actual residente en la Comunidad de Madrid sujetos a movilidad obligada o recurrente por razón de trabajo, estudio o actividad cotidiana (Monzón de Cáceres et al., 2008a,b). Los principales detalles técnicos del estudio se presentan en la tabla 1.

Dicho universo poblacional fue dividido en 2 estratos a los efectos de selección de muestra, como son la población residente en

Tabla 2
Detalle de los sujetos encuestados por origen y destino de desplazamiento en la Comunidad de Madrid

Número de sujetos encuestados por origen y destino de desplazamientos	Origen de desplazamiento	
	Madrid capital	Resto Comunidad de Madrid
<i>Destino de desplazamiento</i>		
Madrid-capital	411	170
Resto Comunidad de Madrid	219	498
<i>Estratos de muestra poblacional</i>	630	668

Fuente: Resultados de la encuesta (www.encuestafacil.com) y elaboración propia.

Madrid-capital (2.205.147 sujetos) y residentes en municipios de la Comunidad de Madrid (2.365.843 sujetos) que, bajo la consideración estadística de población infinita, nos ha permitido, mediante la ecuación $n = p * (1 - p) * Z^2 \alpha / \varepsilon^2$, determinar que la proporción de muestra representativa para cada estrato definido debe ser de al menos 600 sujetos a encuestar. Una vez finalizado el proceso de recopilación de datos, el número final de usuarios a encuestar se ha elevado a 630 (estrato de Madrid-capital) y 668 (estrato de residentes en otros municipios de la Comunidad de Madrid) que, agrupados de acuerdo al binomio origen y destino de desplazamiento, nos permite definir 4 escenarios de *movilidad-tipo* que serán objeto de estudio y cuyo detalle se muestra en la tabla 2.

Los ítems empleados en la encuesta y representativos de las variables objeto de análisis y medición se presentan a continuación:

1. *Identifique su lugar de residencia en la Comunidad de Madrid.* Variable que permite determinar el origen de desplazamientos por movilidad obligada para cada uno de los sujetos encuestados.
2. *¿Cuál es el destino de sus desplazamientos por motivo de trabajo, estudio o actividad cotidiana?* Variable que permite identificar el destino de desplazamientos y que, relacionada con la variable anterior, nos ha permitido determinar el número de sujetos pertenecientes a los 4 escenarios de movilidad tipo, los cuales se deducen de la tabla 2 y que posteriormente serán definidos.
3. *¿Cuál es el modo de transporte que utiliza para dichos desplazamientos habituales?* Variable definida mediante 3 categorías, como son: vehículo propio, transporte público y otros modos de transporte sostenibles (caminar o ir en bicicleta).
4. *¿Qué posibilidades de transporte tiene usted disponibles para realizar dichos desplazamientos habituales?* Variable representativa de las distintas alternativas de movilidad disponibles, las cuales hemos agrupado en 5 categorías: (1) *vehículo propio, transporte público y otros modos (caminar o bicicleta)*; (2) *vehículo propio y transporte público*; (3) *solo vehículo propio*, aplicable a los usuarios cautivos del automóvil por falta de alternativas de transporte público, y (4) *solo transporte público* y (5) *otros modos y transporte público*, estas 2 últimas aplicables a los usuarios que no disponen de automóvil.
5. *¿Cómo califica usted el transporte público para sus desplazamientos habituales en términos de frecuencia, ahorro de tiempo, cercanía, acceso, precio, etc.?* Variable cualitativa que aporta el grado de satisfacción en cuanto a competitividad y eficiencia del transporte público⁷, definida mediante 5 categorías: muy malo, malo, normal, bueno, muy bueno.

⁶ Plataforma gratuita on line de amplio reconocimiento y uso en la comunidad universitaria en el ámbito investigador, cuyos datos han sido solicitados a los sujetos encuestados a través de mail mediante enlace de acceso a la encuesta.

⁷ Dicha variable ha sido considerada tan solo para los usuarios cuyos desplazamientos tienen lugar en el ámbito de la movilidad radial a través de los grandes corredores en su relación con el centro de la ciudad, donde hemos considerado, además de las vías nacionales comprendidas entre la A1 a la A6, las carreteras A42-Toledo y A607-Colmenar Viejo (Guzmán-García, 2010).

Tabla 3
 Datos de la encuesta poblacional de movilidad en la Comunidad de Madrid. Definición de los escenarios de movilidad y establecimiento de hipótesis de movilidad

Preguntas	Respuestas	Número de casos	%
Lugar de residencia	Madrid capital	630	48,6
	Otros municipios de la Comunidad de Madrid	668	51,4
Destino de los desplazamientos	Madrid capital	581	44,8
	Otros municipios de la Comunidad de Madrid	717	55,2
Modo de transporte	Vehículo propio	576	44,3
	Transporte público	679	52,2
	Otros modos	43	3,3
	Vehículo propio, transporte público y otros modos	319	24,5
Disponibilidad de transportes para sus desplazamientos	Vehículo propio y transporte público	551	42,4
	Transporte público y otros modos	119	9,1
	Vehículo propio	29	2,2
	Transporte público	280	21,5
	Muy malo	46	11,8
Calificación del transporte público en términos de frecuencia, ahorro de tiempo, cercanía, acceso, precio, etc. ^a	Malo	98	25,2
	Normal	131	33,7
	Bueno	93	23,9
	Muy bueno	21	5,4

Fuente: Resultados de la encuesta (www.encuestafacil.com) y elaboración propia.

^a Indicadores sobre calificación de transporte público atribuibles solo a los usuarios pertenecientes a los escenarios de movilidad radial: 219 usuarios pertenecientes al escenario Madrid-periferia y 170 usuarios pertenecientes al escenario inverso periferia-Madrid. No incluye la calificación del transporte público atribuible al escenario de movilidad con origen y destino en la periferia de la Madrid por considerar como hipótesis suficientemente objetiva que dicho sistema de transporte presenta escaso desarrollo y competitividad para los desplazamientos que tienen lugar en este escenario, como más adelante matizaremos.

La recopilación de los datos y los indicadores de movilidad que se deducen de los mismos se muestran en la [tabla 3](#).

Los 4 escenarios de movilidad objeto de análisis que se deducen del detalle de la muestra reflejado en la [tabla 2](#) de acuerdo a origen-destino de desplazamiento y el flujo circulatorio que definen son: *escenario I (Madrid-Madrid)* cuyos desplazamientos discurren en el interior de la ciudad de Madrid o centro urbano; *escenario II (Madrid-periferia)*, referido a desplazamientos con origen en el centro de la ciudad y destino en otros municipios de la Comunidad de Madrid; *escenario III (periferia-Madrid)*, para desplazamientos con origen en otros municipios de la Comunidad de Madrid y destino en el centro de la ciudad, y por último el *escenario IV (periferia-periferia)*, cuyos desplazamientos tienen origen y destino en otros municipios de la Comunidad de Madrid periféricos al centro de la ciudad. Las principales hipótesis básicas para cada escenario se exponen a continuación.

Escenario I. Desplazamientos con origen y destino en Madrid-capital.

Escenario que define el área teórica que inscribiría el cordón de peaje urbano y zona receptora neta de los beneficios sociales ante la aplicación del peaje por disponer actualmente de un sistema de transporte público altamente desarrollado, integrado y accesible⁸; escenario con alta sensibilidad, a priori, al cambio modal a favor de modos de transporte más sostenibles, como son el transporte público urbano⁹ y el uso de otros modos más sostenibles (ir en bicicleta o caminar), donde el peaje constituiría una medida ciertamente incentivadora debido a las mejoras que impone sobre la habitabilidad urbana para la promoción de la

⁸ Este hecho queda avalado mediante las Encuestas Domiciliarias de Movilidad (EDM) de 1996 y 2004, donde se pone de manifiesto que en los desplazamientos internos a la almendra central el reparto modal es muy favorable al transporte público con un 55,2% (EDM 1996) y 63,5% (EDM 2004) ([Rodríguez, 2009](#)), donde por día laborable medio un 74% de los desplazamientos interiores en el centro urbano se realizan mediante transporte público.

⁹ Si bien los desplazamientos en vehículo propio estarían exentos del pago de la tarifa, el sistema permitiría una mejora significativa de tiempos de desplazamiento, fundamentalmente por mejora de la velocidad comercial del transporte público en superficie que, unido al ahorro en el coste de aparcamiento regulado, otorgaría una mayor ventaja competitiva a dicho modos con respecto al automóvil.

bicicleta y la marcha a pie como modos disuasores en el uso del automóvil mejorando el espacio público y la calidad de vida ([Sanz, 2009:53](#)).

Escenario II. Desplazamientos radiales con origen Madrid-capital y destino la periferia.

Desplazamientos que se verían sometidos al pago de la tarifa de peaje en su itinerario de regreso desde el lugar de actividad cotidiana hasta su domicilio habitual en el centro de la ciudad; escenario en el que, a pesar de la mejora de la competitividad y la accesibilidad que el transporte público interurbano ha experimentado en las 2 últimas décadas, la demanda de transporte público ha mostrado cierto descenso¹⁰, debido al progresivo incremento de la dispersión residencial y de las actividades¹¹ hacia la corona metropolitana y regional, factor que incentiva el uso del automóvil ante la necesidad de cubrir mayores distancias de desplazamiento por la mayor competitividad en tiempos que ofrece el automóvil frente al transporte público interurbano.

Escenario III. Desplazamientos radiales con origen en la periferia y destino Madrid-capital.

Estos desplazamientos de movilidad radial inversa respecto al escenario anterior se verían afectados por el pago de la tarifa en su itinerario de entrada al lugar de actividad cotidiana en el centro de la ciudad; escenario de movilidad radial donde, a diferencia del escenario anterior, el transporte público interurbano con origen en la periferia presenta un menor grado de integración y accesibilidad¹², lo que potencia en mayor medida el uso del automóvil ante la cautividad de los usuarios pertenecientes a dicho

¹⁰ La demanda de uso de autobús interurbano se ha reducido de 284,9 millones de viajes/año en el 2001 a 189,5 millones de viajes/año en 2010, con un ligero ascenso en el uso del modo cercanías que se ha incrementado de 176,5 millones de viaje/año a 181,6 para el mismo periodo ([Consorcio Regional de Transportes de Madrid, 2010](#)).

¹¹ El crecimiento medio de la población ha ascendido del 29,53% en 2001 al 48,17% en 2010 ([Instituto Nacional de Estadística, 2010](#)).

¹² A pesar de un incremento del 59% del servicio prestado/día por el transporte en superficie interurbano para el periodo 1986-2010, hay una falta de interconexión adecuada entre la corona metropolitana y regional de la Comunidad de Madrid. El desarrollo del segundo anillo de intercambiadores o intercambiadores comarcales, la implantación de carriles Bus-Vao en los principales corredores de acceso al centro

Tabla 4

Detalle de la muestra por escenario de movilidad y uso actual de los modos de transporte en la Comunidad de Madrid

Modo de transporte utilizado	Escenarios de movilidad								Total	%
	A	%	B	%	C	%	D	%		
Vehículo propio	180	43,8	107	48,9	82	48,2	207	41,6	576	44,4
Transporte público	209	50,9	112	51,1	88	51,8	270	54,2	679	52,3
Otros modos ^a	22	5,4	N/A		N/A		21	4,2	43	3,3
Total modos	411	100,0	219	100,0	170	100,0	498	100,0	1.298	100

A: Escenario I; B: Escenario II; C: Escenario III; D: Escenario IV.

^a Bicicleta o ir a pie-N/A: no aplicable.Fuente: Resultados de la encuesta (www.encuestafacil.com) y elaboración propia.

ámbito de movilidad. Así mismo, el hecho de que estos desplazamientos se vean afectados por un horario de tarificación durante la jornada de mañana nos permite considerar a priori un menor nivel de flexibilidad¹³ para modificar el horario de desplazamiento y eludir así el pago de la tarifa de peaje con respecto al escenario radial anterior.

Escenario IV. Desplazamientos con origen y destino en otros municipios de la Comunidad de Madrid.

Escenario de movilidad correspondiente a desplazamientos interperiféricos caracterizado por una movilidad basada en el uso intensivo del vehículo propio por su mayor ventaja competitiva frente al transporte público interurbano de cierta precariedad, donde a priori el impacto de un peaje urbano se presenta poco significativo, ya que solo afecta a los desplazamientos transversales cuyo itinerario discurre parcialmente en algún momento en el interior de la ciudad.

4. Análisis de los resultados

Un análisis de los indicadores de movilidad obtenidos a través de la encuesta poblacional aleatoria para cada uno de los escenarios objeto de estudio nos conduce a los resultados que a continuación se exponen.

4.1. Situación actual de movilidad: uso de los modos de transporte urbano y grado de sostenibilidad en la movilidad de la Comunidad de Madrid

El uso de los modos de transporte por escenario de movilidad definido como base y objeto de análisis sobre la actual situación de movilidad que presenta la región se muestra en la [tabla 4](#), lo que nos permitirá apreciar el grado de comportamiento sostenible.

De acuerdo con los datos reflejados en la [tabla 4](#), el reparto modal global por razón de movilidad obligada para el conjunto de la región se sitúa en el 55,6% a favor del uso de modos sostenibles (52,3% en el uso del transporte público y 3,3% en el uso de otros modos más sostenibles, como son caminar o ir en bicicleta) frente al 44,4% a favor del uso del vehículo propio, indicador este último revelador de insostenibilidad en el transporte y principal causa de congestión en el centro urbano, fundamentalmente en periodos de hora punta de movilidad.

Un análisis por escenarios de movilidad pone de manifiesto que para el escenario de desplazamientos habituales que tienen lugar en el interior de la ciudad, el uso de los modos sostenibles se sitúa

en el 56,3%; indicador muy significativo, donde el 50,9% corresponde al uso de transporte público y el 5,4% restante es atribuible al uso de otros modos más sostenibles, indicador este último potenciado por las menores distancias en los desplazamientos habituales en el ámbito de este escenario y por el efecto disuasorio que ejerce el servicio de estacionamiento regulado (SER), razones por las que dicho indicador —a pesar de no ser significativo— se presenta como emergente y susceptible de ser considerado para desplegar políticas que permitan potenciar modos más sostenibles en el interior de la ciudad¹⁴.

Los indicadores sobre el uso del transporte público en los escenarios de movilidad radial se presentan similares en un 51,1 y un 51,8%, lo que pone de manifiesto una situación equilibrada respecto al reparto modal en los modos de transporte mecanizado como consecuencia del desarrollo del transporte público interurbano y su integración y accesibilidad a través del primer anillo de intercambiadores que rodean el centro de la ciudad, lo que posibilita una mejora significativa de la interconexión periferia-centro urbano.

Por último, respecto al escenario de desplazamientos interperiférico, el uso de modos de transporte sostenible se sitúa en un 58,4%, incluso por encima del atribuible al escenario correspondiente al centro de la ciudad, contradictorio a priori con la hipótesis básica planteada para este escenario en relación con el predominio del uso del automóvil como consecuencia del escaso desarrollo del transporte público interurbano de naturaleza transversal. Dicho indicador, y una vez aislado el 4,2% correspondiente al uso de modos más sostenibles como caminar o bicicleta, debemos atribuirlo fundamentalmente a desplazamientos intermunicipales, es decir, el 54,2% en el uso del transporte público bien puede tratarse de itinerarios interperiféricos de corta distancia o bien de itinerarios de más larga distancia para usuarios que solo disponen como alternativa de movilidad el transporte público, por no tener vehículo.

El uso del vehículo propio como modo insostenible se sitúa inferior al 50% para la totalidad de los escenarios analizados, donde su menor uso corresponde a los escenarios del centro urbano e interperiférico (en torno al 43,8 y al 41,6%, respectivamente), indicador este último atípico, como hemos argumentado anteriormente, mientras que el uso del vehículo propio se muestra algo más elevado (en torno al 48%) para ambos escenarios de movilidad radial debido a la cobertura de mayores distancias entre periferia y centro de la ciudad y las limitaciones que presenta el transporte público interurbano.

En este sentido, a pesar de que el reparto modal entre el vehículo propio y el transporte público se muestre ciertamente equilibrado, e incluso algo más favorable al transporte público para el conjunto de escenarios analizados como factor positivo de sostenibilidad, hay que destacar que el actual uso del vehículo propio en el interior

de la ciudad (similares al existente para la A6) y una mayor potenciación del servicio de cercanías-Renfe como inversiones preferentes actualmente proyectadas y paralizadas por la actual crisis económica constituyen piezas claves para conseguir una mayor potenciación del transporte público interurbano (Muñoz, 2012).

¹³ Consideramos como hipótesis la mayor rigidez que impone la entrada al lugar de actividad cotidiana (horario matinal) frente al horario de abandono de actividad cotidiana atribuible al escenario anterior.

¹⁴ Este hecho se pone de manifiesto si consideramos que mientras que el uso del transporte público en el interior de la ciudad para el periodo 2008-2010 ha descendido en un 1%, el uso de los modos caminar o ir en bicicleta se ha incrementado en un 8% (Tercer informe del estado de la movilidad en la Ciudad de Madrid, 2010) (Ayuntamiento de Madrid - Movilidad y Transportes, 2011:17).

Tabla 5
 Datos de la encuesta sobre alternativas de transporte al vehículo propio y calificación del mismo para cada escenario de movilidad

Modo de transporte utilizado	Escenarios de movilidad							
	A	%	B	%	C	%	D	%
Total usuarios encuestados	180	100,0	107	100,0	82	100,0	207	100,0
<i>Disponibilidad de transportes para sus desplazamientos</i>								
Vehículo propio, transporte público y otros modos	76	42,2	18	16,8	16	18,3	80	38,6
Vehículo propio y transporte público	95	52,3	83	77,6	63	76,8	118	57,0
Vehículo propio	9	3,3	6	5,6	4	4,9	9	4,3
<i>Calificación del transporte público en términos de frecuencia, ahorro de tiempo, cercanía, acceso, precio, etc.</i>								
Muy malo	(a)		17	15,9	18	21,9	(b)	
Malo			38	35,5	25	30,4		
Normal			34	31,8	25	30,4		
Bueno			14	13,1	13	15,9		
Muy bueno			4	3,7	1	1,2		

A: Escenario I; B: Escenario II; C: Escenario III; D: Escenario IV.

(a) Calificación de transporte público no sujeto a valoración por considerarse de alto desarrollo, integración y accesibilidad para dicho escenario.

(b) Calificación de transporte público interperiférico no sujeto a valoración por considerarse de bajo desarrollo, integración y accesibilidad para dicho escenario.

Fuente: Resultados de la encuesta (www.encuestafacil.com) y elaboración propia.

de la ciudad y su entorno es elevado, si consideramos los actuales niveles de congestión en hora punta y los costes asociados a la misma, lo que sugiere la oportunidad de medidas más efectivas, como el peaje urbano.

4.2. Alternativas de transporte al vehículo propio como factor que aporta equidad social ante un peaje urbano para la ciudad de Madrid

Los indicadores relativos para cada escenario de movilidad objeto de análisis en relación con las alternativas de movilidad que presentan los actuales usuarios del vehículo propio, así como la calificación del grado de disponibilidad y accesibilidad del transporte público interurbano como modo habitual de desplazamiento, se reflejan en la [tabla 5](#).

Según los indicadores que se reflejan en la [tabla 5](#), columna A, las alternativas y la disponibilidad que presentan los actuales usuarios del vehículo propio para el escenario de desplazamientos correspondiente al interior de la ciudad pone de manifiesto que el 94,5% de los usuarios tienen acceso al transporte público urbano, y el 42,2% de ellos, además, presenta como alternativa el uso de otros modos más sostenibles, como caminar o ir en bicicleta. Tan solo el 3,3%, como caso atípico —teniendo en cuenta la naturaleza de los desplazamientos atribuibles a este escenario—, revela ser cautivo del vehículo propio. Estos indicadores de disponibilidad sobre modos sostenibles se presentan altamente significativos y ponen de manifiesto que un potencial peaje urbano en el centro de la ciudad contribuiría a generar beneficios sociales importantes en la zona, dado que la restricción al tráfico externo y el elevado grado de desarrollo y accesibilidad que muestra el transporte público en este escenario permitiría un notable desarrollo de políticas activas de movilidad orientadas a potenciar el uso de modos más sostenibles.

La movilidad correspondiente al escenario radial con origen en el centro de la ciudad y destino en la periferia reflejados en la [tabla 5](#), columna B, revela que los usuarios del vehículo propio presentan una disponibilidad en modos de transporte más sostenibles del 94,4%, donde el 16,8% de ellos declara además disponibilidad en otros modos más sostenibles, como caminar o ir en bicicleta; indicador este último quizás algo inusual para este escenario, si consideramos con carácter general la mayor distancia de los desplazamientos que tienen lugar en el mismo, pero perfectamente admisible si tenemos en cuenta la existencia de desplazamientos desde municipios pertenecientes a la corona metropolitana más próximos al centro de la ciudad. Tan solo el 5,6% de los usuarios declara ser cautivo del vehículo propio por falta de transporte público o por ser este altamente inaccesible.

El indicador del 94,4% de disponibilidad sobre el transporte público interurbano se traduce en una disponibilidad efectiva de tan solo el 48,6%, si consideramos la calificación y el grado de satisfacción que el usuario revela sobre dicho modo de transporte, donde el 31,8 y el 16,8% de los usuarios declaran que el transporte público interurbano es normal y bueno o muy bueno, respectivamente, mientras que el 51,4% lo considera malo o muy malo. Dicho indicador del 48,6% debe ser considerado significativo y generador de falta de equidad social en las condiciones de movilidad ante la aplicación de un peaje urbano, lo que a su vez se podría traducir en una tasa de cautividad en el uso del vehículo propio superior a la declarada del 5,6%.

El escenario de movilidad con origen de desplazamientos en otros municipios y destino el centro de la ciudad, cuyos datos se reflejan en la [tabla 5](#), columna C, revela una disponibilidad de los usuarios del vehículo propio sobre los modos de transporte más sostenibles del 95,1%, donde el 18,3% de los usuarios declaran disponibilidad hacia otros modos más sostenibles como caminar o ir en bicicleta, indicador atribuible a desplazamientos de naturaleza similar a los expuestos para el escenario de movilidad radial anteriormente analizado. Tan solo el 4,9% de los usuarios declara ser cautivo del vehículo propio.

Al igual que para el escenario de movilidad radial anterior, el indicador del 95,1% de disponibilidad en el transporte público es tan solo efectivo en un 47,6% —el 52,4% los usuarios consideran que este modo es malo o muy malo—. Esta disponibilidad efectiva del 47,6% en el transporte público interurbano debe interpretarse, al igual que en el escenario radial anterior, como representativo de falta de equidad social en la movilidad en ambiente de peaje urbano, si bien para este escenario dicha falta de equidad se podría ver agravada por la falta de una adecuada interconexión en este tipo de desplazamientos con origen en la periferia como consecuencia del elevado nivel de dispersión residencial existente en la región, lo que potenciaría en mayor medida el aumento de la cautividad en el uso del automóvil y el nivel de exclusión social impuesta por el peaje urbano.

Por último, respecto al escenario de movilidad interperiférico, los datos de la [tabla 5](#), columna D, ponen de manifiesto que la disponibilidad y las alternativas de los modos más sostenibles se sitúan en el 95,6% para el transporte público interurbano y en el 38,6% para modos más sostenibles como caminar o ir en bicicleta, indicador este último altamente relevante, el cual cobra significado solo si lo atribuimos íntegramente a desplazamientos con origen y destino inscritos en un mismo municipio.

El indicador de disponibilidad de transporte público interurbano del 95,6%, dado el escenario que nos ocupa, debe atribuirse

a desplazamientos de corta distancia intermunicipales, ya que para desplazamientos interperiféricos de mayor distancia la disponibilidad efectiva sobre este modo se presume reducida para ser considerada como alternativa factible en ambiente de peaje urbano, donde el sistema presentaría un reducido alcance para desincentivar en el uso del automóvil por la elevada dependencia que presenta el mismo, tan solo afectando a los desplazamientos que discurren en algún momento por el interior de la ciudad, lo que obligaría al usuario cautivo del automóvil al pago de la tarifa o bien al cambio de ruta, lo que en cualquier caso supondría un efecto negativo sobre sus nuevas condiciones de movilidad impuestas por el sistema, provocando exclusión social en la movilidad para este perfil de usuarios.

4.3. Estrategias de movilidad asociadas a un hipotético sistema de peaje

Sobre la base de los resultados obtenidos subyacen un conjunto de estrategias que, asociadas a un hipotético sistema de peaje urbano, no solo permitirían compensar los posibles efectos de exclusión social impuestos por el mismo sino que, al mismo tiempo, impulsarían de forma significativa un mayor grado de comportamiento sostenible en el centro de la ciudad y su entorno.

El alto grado de disponibilidad de transporte público y otros modos más sostenibles, como caminar o ir en bicicleta, supone un indicador significativo y emergente para el desarrollo de determinadas estrategias orientadas al fomento de los modos más sostenibles, como son un conjunto de mejoras en el transporte público —fundamentalmente transporte público en superficie— que permitan ofrecer mejores tiempos de desplazamiento, así como una política más activa de carriles bici que, propiciada por una mejora de la habitabilidad urbana y unida a un mayor impulso en la peatonalización, contribuiría de forma muy decisiva al desarrollo integral de la sostenibilidad en la movilidad urbana en el centro urbano.

El posible efecto adverso en el centro urbano derivado de la exención del pago de la tarifa para los desplazamientos mediante automóvil como posible factor de incremento progresivo del uso del mismo por parte de los residentes en la ciudad —hecho motivado ante la presunción de una mejora de los tiempos de viaje debido a una menor congestión impuesta por el peaje— requiere contemplar estrategias correctoras, como pudiera ser la elevación del precio del aparcamiento regulado o imposiciones adicionales sobre la circulación en el interior de la ciudad, con el objetivo de que el sistema no genere efectos regresivos a favor de los usuarios residentes en el centro urbano.

Un conjunto de estrategias asociadas a la movilidad radial y relacionadas con importantes inversiones en el desarrollo del transporte público interurbano, como son la creación de carriles bus-VAO en todos y cada uno de los principales corredores de acceso al centro urbano, la potenciación del modo cercanías-Renfe como modo de transporte público de alta capacidad, o una red de aparcamientos disuasorios en puntos estratégicos que permitan la intermodalidad entre el automóvil y el transporte público en los límites del acceso al cordón de peaje, proporcionaría una mejora sustancial en las condiciones de movilidad en ambiente de peaje urbano y una mayor nivel de equidad social en su aplicación.

5. Conclusiones

Si bien la participación ciudadana en el uso del transporte público se muestra superior al 50% con carácter general para el conjunto de escenarios de movilidad y usuarios que disponen de vehículo propio, este hecho no sirve de argumento para considerar un comportamiento sostenible de la movilidad en la región, si

consideramos los actuales niveles de congestión en periodos de hora punta y los costes asociados a la misma, razón que pone de manifiesto la necesidad y la oportunidad de medidas más efectivas como pudiera ser un peaje urbano por los beneficios sociales que aporta, como avalan las actuales experiencias internacionales.

Como condición necesaria y previa a un peaje urbano, la actual accesibilidad que ofrece el sistema de transporte público como alternativa que permita garantizar un nivel aceptable de equidad social nos permite diagnosticar que el transporte público presenta situaciones divergentes para los escenarios de movilidad objeto de estudio, cuyos efectos debieran ser compensados mediante un conjunto de estrategias de movilidad orientadas a garantizar un adecuado grado de aceptabilidad y justicia social en la movilidad ante la aplicación de dicha medida.

El escenario de movilidad correspondiente al centro de la ciudad presenta un elevado grado de potencialidad para un comportamiento más sostenible ante la aplicación de un sistema de peaje debido al alto grado de disponibilidad de transporte público para los usuarios, donde un porcentaje significativo de los mismos presentan como alternativa factible el uso de modos más sostenibles como caminar o ir en bicicleta, lo que plantea un panorama ideal para el desarrollo de estrategias que potencien el uso de estos modos más sostenibles impulsadas por el propio sistema de peaje.

Los escenarios de movilidad radial, a pesar de presentar un alto grado de disponibilidad aparente en el transporte público, tienen un nivel de accesibilidad y competitividad efectiva más reducido, por lo que un peaje urbano impondría cierta falta de equidad social sobre las condiciones de movilidad de los usuarios pertenecientes dichos escenarios, especialmente para los usuarios con origen de movilidad en la periferia que, debido a la elevada dispersión residencial existente, no disponen de una adecuada interconexión para efectuar sus desplazamientos mediante transporte público, lo que los convierte en usuarios cautivos del automóvil e imperativamente obligados al pago de la tarifa y, por lo tanto, afectados de forma relevante de falta de equidad social en el transporte, aspecto que debería ser compensado mediante el desarrollo de un conjunto de estrategias orientadas a facilitar la intermodalidad entre transporte interurbano y urbano ubicado en el centro de la ciudad.

En cuanto al escenario de movilidad de desplazamientos interperiféricos caracterizado por el uso intensivo del automóvil ante la precariedad que presenta el transporte público interurbano para los trayectos de más larga distancia, el impacto de un peaje urbano se presenta con escaso alcance para desincentivar el uso del vehículo propio, debido a la elevada cautividad de los usuarios de este escenario hacia este modo de transporte. Tan solo se verían notablemente afectados los usuarios cuyos desplazamientos discurren parcialmente en algún momento por el interior del cordón, los cuales se verían obligados al pago de la tarifa o recurrir a la alternativa de cambio de ruta como fórmula para evitar el pago de la misma, con efectos negativos sobre sus nuevas condiciones de movilidad en ambos casos.

Como conclusión final, un hipotético peaje urbano para la ciudad de Madrid, sobre la base de la situación actual que presenta el transporte público, puede suponer con carácter general una medida altamente efectiva para desincentivar el uso del automóvil en favor del transporte público como modo habitual en los desplazamientos, con efectos muy positivos en el ámbito de los desplazamientos pertenecientes al interior de la ciudad, de impacto relevante en los desplazamientos radiales y de escaso alcance para desplazamientos transversales que se traducirían en un cierto nivel de exclusión social en la movilidad debido a las nuevas condiciones impuestas por el sistema, si bien dichos efectos negativos, como hemos argumentado, podrían ser compensados mediante el empleo de un conjunto de estrategias asociadas al sistema de peaje y determinadas para cada escenario de movilidad objeto de estudio, lo que supondría, además de garantizar una mayor equidad social en la

movilidad y la potenciación de un comportamiento sostenible más integral, un aumento progresivo de la aceptabilidad social hacia el peaje en la medida en que las ventajas sociales que aporta el mismo son percibidas de forma efectiva por el ciudadano.

6. Principales limitaciones de la investigación

Queremos destacar que el alcance de nuestro diagnóstico sobre la disponibilidad y la accesibilidad del transporte público como garantía de equidad social en la movilidad bajo un hipotético ambiente de peaje para la ciudad de Madrid se ha efectuado sobre la base de las alternativas relevadas por el usuario sobre transporte público, sin considerar el comportamiento efectivo que dicho usuario adoptaría ante la imposición y el pago de una determinada tarifa de peaje, lo que nos conduciría a valorar por un lado el comportamiento de movilidad que este adopta de acuerdo con las alternativas disponibles, y por otro, efectuar una aproximación cualitativa de sus nuevas condiciones de movilidad impuestas por el sistema en términos de equidad social, lo que nos permitiría llegar a conclusiones más exactas y concretas sobre el alcance e impacto que el sistema provoca. Ambos estudios serán objeto de análisis mediante futuras investigaciones.

Bibliografía

- Ayuntamiento de Madrid - Movilidad y Transportes (2011). Tercer Informe del Estado de la Movilidad de la Ciudad de Madrid 2010 [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.madrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMovilidad/TercerInformeMovilidad/3IEM2010.pdf>
- Albalade D., Bel G. (2009). What local policy makers should know about Urban Road Charging: Lessons from Worldwide Experience. September/October 2009. *Public Administration Review*, 69, 5, pp. 962-975 [consultado 30 Abr 2012]. Disponible en: <http://ebookbrowse.com/albalade-bel-what-local-policy-makers-pdf-d38196719>
- Aparicio A., Mateos M., Sánchez A. (2009). Hacia nuevas políticas de movilidad en las coronas metropolitanas. *Revista de Ingeniería y Territorio*, n.º 86 [consultado 31 May 2012]. Disponible en: <http://www.ciccp.es/revistait/portada/img.portada/issue.496/pdf/IT-86%20Total.pdf>
- Bonsall, P. y Kelly, C. (2005). *Road user charging and social exclusion: The impact of congestion charges on at risk groups*. *Transport Policy*, 12(5), 406–418.
- Consortio Regional de Transportes de Madrid (2010). Informe anual 2010. Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/>
- Curacao Project-Promoting Progressive Pricing (2009). Deliverable D2: State of Art Review (final). Start date of project: 1 April 2006 [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.curacao-project.eu/>
- Curacao Project-Promoting Progressive Pricing (2009). Deliverable D3: Case Study Results Report. Start date of project: 1 April 2006 [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.curacao-project.eu/>
- Dupuy, G. (1995). *Les territoires de l'automobile*. París: Anthropos-Economica.
- Fundación RACC (2009). La congestión en los corredores de acceso a Madrid. Enero de 2009 [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://imagenes.racc.es/pub/ficheros/adjuntos/adjuntos.estudio.congestion.webb.jzq.9adadbd7.pdf>
- Giuliano, G. (1994). *Equity and Fairness Considerations of Congestion Pricing*. In *In Curbing Gridlock: Peak-period fees to relieve traffic congestion*. Washington, DC: National Research Council.
- Gutiérrez, J. y García, J. C. (2006). Movilidad por motivo de trabajo en la Comunidad de Madrid. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 1-2, 223.
- Guzmán-García, L. A. (2010). *Análisis de impactos de la tarifa de cobro por congestión, sus corredores y su relación con el centro*. Universidad Politécnica de Madrid., http://oa.upm.es/1246/1/LUIS_ANGEL_GUZMAN_GARCIA_2008_A1b.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística. Datos estadísticos sobre encuestas poblacionales 2010 [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.ine.es/ine/ine.htm>. Acceso
- KTA (2008). Lessons Learned from International Experience in Congestion Pricing. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Final report august 2008.
- Monzón de Cáceres, A., la Paix Puello, L., Delgado Iglesias, J. y Delgado Iglesias, M. A. (2008). *Influencia de la localización en los patrones de movilidad metropolitana: análisis comparado según tipología de encuesta*. *Estudios de Construcción y Transportes*, 108, 203–210.
- Monzón de Cáceres, A., la Paix Puello, L. y Rondinella, G. (2008). *Potencial de uso de la bicicleta en la Ciudad Universitaria de Madrid*. In *II CIMO - Congreso Internacional de Movilidad de Ciudadanos de Madrid Madrid*, 29 de septiembre-1 de octubre.
- Muñoz, J. P. (2012). *Los sistemas de peaje urbano: estudio y predicción de los efectos derivados de la implantación de un sistema de peaje urbano para la ciudad de Madrid [tesis doctoral]*. Madrid, España: Universidad Rey Juan Carlos.
- Pozueta, J. (2008). La experiencia internacional en peajes urbanos. Cuadernos de investigación urbanística (Ci [ur]). 58. May/Junio 2008 [consultado 30 Abr 2012]. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/273/268>
- Rodríguez J. (2009). El Reparto modal: transporte público-vehículo privado, para alcanzar un equilibrio sostenible en las ciudades. *Revista de Ingeniería y Territorio*, n.º 86 [consultado 31 May 2012]. Disponible en: <http://www.ciccp.es/revistait/portada/img.portada/issue.496/pdf/IT-86%20Total.pdf>
- Sanz A. (2009). Viandantes y ciclistas: atravesando la cortina de humo verde. *Revista de Ingeniería y Territorio*, n.º 86 [consultado 15 May 2012]. Disponible en: <http://www.ciccp.es/revistait/portada/img.portada/issue.496/pdf/IT-86%20Total.pdf>
- Schade, J. y Baum, M. (2007). *Reactance or acceptance? Reactions towards the Introduction of Road Pricing*. *Transportation Research Part A*, 41(1), 41–48.
- Schlag, B. y Teubel, U. (1997). *Public acceptability of traffic demand management in Europe*. *Traffic Engineering & Control*, (41), 314–318.
- Transport for London (central London congestion charging) (2008). Impacts monitoring. Sixth Annual Report. Julio 2008 [consultado 15 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/sixth-annual-impacts-monitoring-report-2008-07.pdf>
- Ubbels, M. y Verhoef, E. T. (2004). *Barriers to transport pricing*. In P. Rietveld, & yR. Stough (Eds.), *Barriers to sustainable transport* (pp. 69–93). London: Spon Press.
- Viegas, J. M. (2001). *Making urban road pricing acceptable and effective: Searching for quality and equity in urban mobility*. *Transport Policy*, 8(4), 289–294.