Estudio sobre los beneficios energéticos y medioambientales del "carsharing"

Informe Final

Noviembre 2008

SPORTE TRÁFICO DESARROLLO PLANFICACIÓN URBANISMO ECONOMÍA VIABILIDAD TRANSPORTE TRÁFICO DESARROLLO PLANFICACIÓN URBANISMO ECONOMÍA TRANSPO
ICO DESARROLLO PLANFICACIÓN URBANISMO ECONOMÍA VIABILIDAD TRANSPORTE TRÁFICO DESARROLLO PLANFICACIÓN URBANISMO ECONOMÍA TRANSPORTE TRÁFICO
RROLLO PLANFICACIÓN URBANISMO ECONOMÍA VIABILIDAD TRANSPORTE TRÁFICO DESARROLLO PLANFICACIÓN URBANISMO ECONOMÍA TRANSPORTE TRÁFICO DESARR
ESARROLLO TRANSPO

Estudio sobre los beneficios energéticos y medioambientales del "carsharing"

Informe Final

Proyecto No: 05R0801P
Noviembre 2008

Colin Buchanan Consultores S.A.
C/Núñez de Balboa, 37-2ºIzq.
28001 Madrid
CIF A-85269496

T: 91 781 82 93
F: 91 576 12 03 E: consultores@cbuchanan.es

Preparado por:	Aprobado por:
Enrique Huertas / Mónica Munuera	Adolfo Majano - Director

Estado: Informe Final Versión: 1.1 Fecha: 17/11/2008

z:\02 proyectos\05r0801p car sharing idae\04 entregas\20081117\05r0801p carsharing informe final v14.docx

(C) Copyright Colin Buchanan Consultores S.A. Todos los derechos reservados.

Este informe está redactado para el uso exclusivo del cliente que figura en la portada. Cualquier uso por parte de personas o empresas ajenas a Buchanan Consultores o su cliente queda estrictamente prohibido. *Ninguna persona tiene autorización para copiar entera o parcialmente este documento*.

Las opiniones y la información contenidas en este documento corresponden al análisis del consultor empleando sus mejores conocimientos y técnicas. En ningún caso se ha recurrido a una revisión externa independiente que corrobore su validez. La exactitud de los datos utilizados depende exclusivamente de las fuentes de información originales.

Contenido

Pg.

1. INTRODUCCIÓN 6

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO 6
1.2 FASE I: REVISIÓN Y SELECCIÓN DE LOS PRINCIPALES ESTUDIOS DE CARSHARING PUBLICADOS 6
1.3 FASE II: IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DE CARSHARING Y SU APLICACIÓN AL CASO DE AVANCAR. 6
1.4 FASE III: FORMULACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ESTUDIO PARA LA EVALUACIÓN DEL CARSHARING. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FUTURA 7

2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CARSHARING 8

2.1 CONCEPTO 8
2.2 CARSHARING EN EL MUNDO 9
2.3 CARSHARING EN ESPAÑA: AVANCAR 11

3. RECOPILACIÓN Y BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN 12

3.1 INTRODUCCIÓN 12
3.2 INTERNET 12
3.3 REUNIONES CON PRINCIPALES AGENTES EN ESPAÑA 12
3.4 OPERADORES DE CARSHARING 13
3.5 COMUNICACIONES CON INSTITUCIONES ACADÉMICAS 13
3.6 OTRAS FUENTES 14

4. FASE 1: ESTUDIOS DE CARSHARING SELECCIONADOS 16

4.1 CRITERIO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS RELEVANTES 16
4.2 "EVALUACIÓN DEL CARSHARING" EN SUIZA (2005), SOBRE LA OPERADORA *MOBILITY CARSHARING*, (OFICINA FEDERAL SUIZA DE LA ENERGÍA) 17
4.3 "EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL" SOBRE CARSHARING EN BÉLGICA Y BREMEN (2005), *SERVICIOS DE MOVILIDAD PARA LA SOSTENIBILIDAD URBANA* (MOSES) 19
4.4 "INFORME SOBRE PRIMERA ENCUESTA ANUAL A LOS MIEMBROS DE CARPLUS", PHILIP IGOE (2007), REINO UNIDO 21
4.5 "DEMANDA DE USO Y TASA DE MOTORIZACIÓN A LARGO PLAZO EN SAN FRANCISCO", POR ROBERT CERVERO (2006) 23

5. FASE 2A: INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL CARSHARING 26

5.2 VEHÍCULOS EVITADOS POR EL CARSHARING 26
5.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VEHÍCULOS DE CARSHARING 27
5.4 REDUCCIÓN DEL USO DEL MODO AUTOMÓVIL (VEH-KM) 27
5.5 REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE 27
5.6 REDUCCIÓN EN LAS EMISIONES DE CO_2 28
5.7 AHORRO ENERGÉTICO DE RECURSOS POR COCHES EVITADOS 28
5.8 LIBERACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO 29
5.9 EMISIONES DE OTRAS PARTÍCULAS (CO, NOX, MATERIAL PARTICULADO) 29
5.10 AHORRO ECONÓMICO PARA EL USUARIO DE CARSHARING 30
5.11 CAMBIO MODAL A OTROS MODOS MÁS SOSTENIBLES 30
5.12 OTROS BENEFICIOS 30

6. FASE 2B: APLICACIÓN DE INDICADORES AL SISTEMA AVANCAR 31

6.1 ELECCIÓN DE INDICADORES: 31
6.2 VEHÍCULOS EVITADOS POR AVANCAR 33
6.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VEHÍCULOS DE AVANCAR 33
6.4 REDUCCIÓN EN USO DEL AUTOMÓVIL (VEH-KM) ENTRE LOS USUARIOS DE AVANCAR 36
6.5 AHORRO ENERGÉTICO EN RECURSOS POR COCHES EVITADOS POR AVANCAR 40
6.6 LIBERACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO (M^2) POR AVANCAR 41

6.7 AHORRO ENERGÉTICO TOTAL DE AVANCAR 41
6.8 AHORRO DE EMISIONES DE OTRAS PARTÍCULAS (CO, NOX, PM10) POR AVANCAR 43
6.9 AHORRO ECONÓMICO 45
6.10 CAMBIO MODAL 47

7. FASE 2C: IMPLANTACIÓN DEL CARSHARING EN OTRAS CIUDADES ESPAÑOLAS 48

7.1 ANÁLISIS DAFO SOBRE SU IMPLANTACIÓN EN OTRAS CIUDADES ESPAÑOLAS 48
7.2 PREVISIÓN DE IMPLANTACIÓN DEL CARSHARING EN OTRAS CIUDADES ESPAÑOLAS 48
7.3 LA EXPERIENCIA DE ITALIA 50

8. FASE 3: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL CARSHARING 51

8.1 INTRODUCCIÓN 51
8.2 METODOLOGÍA 51
8.3 EJEMPLO DE ESTUDIO DE INICIACIÓN Y SEGUIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL CARSHARING EN OTRAS CIUDADES ESPAÑOLAS 52

9. CONCLUSIONES 55

ANEJOS 57

Estudio "Evaluación del Carsharing" en Suiza (2005), sobre la operadora Mobility Carsharing, (Oficina Federal Suiza de la Energía)
Estudio "Evaluación medioambiental" sobre carsharing en Bélgica y Bremen (2005), Servicios de Movilidad para la Sostenibilidad Urbana (MOSES)
Estudio "Informe sobre Primera Encuesta Anual a los miembros de CarPlus", Philip Igoe (2007), Reino Unido
Estudio "Demanda de uso y tasa de motorización a largo plazo en San Francisco", por Robert Cervero (2006) **¡Error! Marcador no definido.**
Estudio "Consumo y emisiones asociadas a la construcción y mantenimiento de vehículos" INSIA

1. Introducción

1.1 Objeto del Estudio

1.1.1 El presente estudio sobre los "Beneficios energéticos y medioambientales del Carsharing", ha sido realizado por BUCHANAN CONSULTORES (BC) para el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

1.1.2 En el presente informe se describe la línea de investigación adoptada por BUCHANAN CONSULTORES para seleccionar los estudios más representativos sobre el Carsharing que se han realizado hasta la fecha. En base a estos estudios, BUCHANAN CONSULTORES ha determinado un conjunto de indicadores que permitirán de una forma rápida y sistemática, la evaluación de los principales parámetros de eficiencia energética y medioambiental de cualquier sistema de Carsharing. En base a algunos de estos indicadores y a cierta información de explotación del servicio de Carsharing en Catalunya facilitada por la propia operadora AVANCAR, BUCHANAN CONSULTORES ha podido evaluar expeditivamente la eficiencia energética y medioambiental del sistema de AVANCAR en la actualidad. El objeto último de este trabajo, es la elaboración de una metodología de estudio que, mediante la obtención de información de explotación, análisis y seguimiento del sistema de carsharing, permita conocer su situación de eficiencia energética y medioambiental. Para ello, el estudio se ha estructurado en tres fases bien diferenciadas:

1.2 Fase I: Revisión y selección de los principales estudios de Carsharing publicados

1.2.1 En esta primera fase se describe el fenómeno del Carsharing y su contextualización en España y en el mundo.

1.2.2 Seguidamente, se enumeran las diferentes fuentes de información consultadas para la identificación de los estudios más representativos sobre los beneficios energéticos y medioambientales del Carsharing que se han realizado hasta la fecha.

1.3 Fase II: Identificación de los principales indicadores de carsharing y su aplicación al caso de AVANCAR.

1.3.1 Tras investigar el amplio elenco de información disponible sobre el carsharing, BUCHANAN CONSULTORES ha seleccionado un conjunto de metodologías de análisis de posible aplicación en el contexto español y de AVANCAR.

1.3.2 En esta segunda fase, el equipo consultor se ha centrado en la definición de los principales indicadores que a posteriori permitirán un seguimiento riguroso sobre la eficiencia energética y medioambiental del sistema de Carsharing.

1.3.3 Asimismo, en esta fase se ha llevado acabo una valoración preliminar de la eficiencia energética y medioambiental del sistema de AVANCAR, en base a los datos de explotación del servicio facilitados por la propia operadora y a otras fuentes que se detallarán en el cuerpo del informe.

1.3.4 En base a la información recabada se ha realizado un análisis DAFO, que permitirá conocer lar barreras y oportunidades de cara a la posible implantación del Carsharing en otras ciudades de España.

1.4 Fase III: Formulación de una metodología de estudio para la evaluación del Carsharing. Línea de investigación futura

1.4.1 En la última fase de este informe, se ha confeccionado una metodología de estudio que, mediante la obtención de información, análisis y seguimiento del sistema de carsharing, permite evaluar los principales parámetros de eficiencia energética y medioambiental de forma sistemática.

2. Contextualización del Carsharing

2.1 Concepto

2.1.1 El Carsharing es un sistema de alquiler por horas de vehículos de 24 horas los 365 días del año, que ha tenido una gran acogida en la mayoría de ciudades donde se ha implantado, erigiéndose en muchos casos como el "eslabón perdido" del transporte público.

2.1.2 Uno de los principales atractivos para los usuarios de Carsharing es la sustitución de los costes fijos derivados de poseer un automóvil en propiedad (precio de adquisición, seguro, mantenimiento, impuestos, aparcamiento) por los costes variables derivados de su uso puntual (alquiler por tiempo y distancia recorrida). Precisamente, y según las investigaciones realizadas al respecto, el mayor beneficio hacia el transporte sostenible del carsharing se produce como consecuencia del cambio modal voluntario y la subsiguiente reducción anual neta en la conducción de automóvil (veh-km) por parte de los usuarios del sistema.

2.1.3 Esto se produce cuando los conductores pasan a disociar los conceptos de uso del automóvil al de su posesión, ya que una vez roto este vínculo éstos son más juiciosos en la elección del mejor modo de transporte para cada viaje, optando generalmente por un mayor uso del transporte público, caminar o ir en bicicleta en detrimento del automóvil.

2.1.4 El carsharing se caracteriza por:

- el acceso inmediato a los vehículos por parte de los usuarios del sistema, que se pueden alquilar desde una hora hasta varios días,
- su conveniente ubicación y disponibilidad, cerca de donde la gente vive o trabaja,
- la comodidad e inmediatez en la reserva que se puede efectuar por teléfono o Internet,
- la accesibilidad a los vehículos, mediante tarjeta electrónica sin mediar con la operadora,
- las revisiones y el mantenimiento de los vehículos es a cargo del operador del servicio,
- para acceder al servicio es necesario previamente ser miembro abonado del sistema donde, además de pagar una cuota mensual (a veces), se abona el pago correspondiente por el tiempo de uso y distancia recorrida. En el caso de AVANCAR combustible y el seguro a todo riesgo está incluido en el precio por uso.

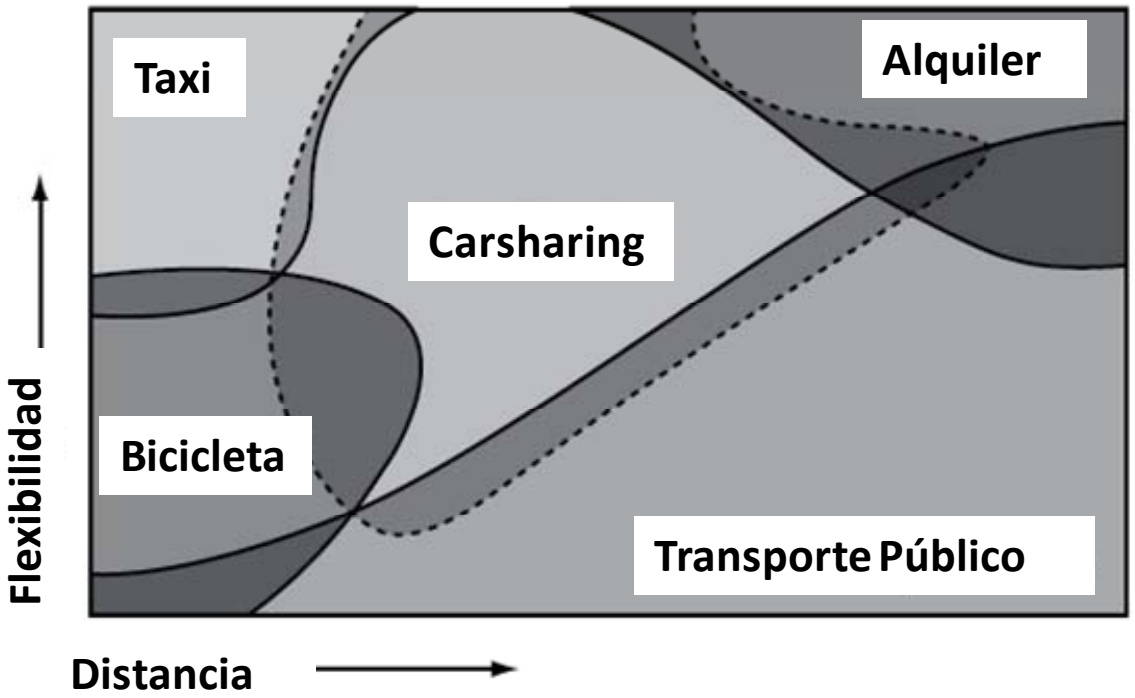


Figura 1. El Carsharing como eslabón del sistema de transporte

2.1.5 Así, el carsharing se perfila como un complemento más de los sistemas de transporte público al ofrecer al usuario la posibilidad de acceso al modo automóvil en aquellas situaciones donde el transporte público o los otros modos no motorizados no aportan toda la oferta de movilidad necesaria, evitando así recurrir al uso del vehículo privado.

2.2 Carsharing en el mundo

2.2.1 Aunque el concepto base de carsharing es bastante homogéneo en los diferentes países del mundo donde existe, también se dan pequeñas diferencias en la operatividad. Así, en algunas ciudades no es necesario pagar una cuota mensual mientras que en otras sí. También la tecnología de acceso al vehículo o el modo de reserva pueden diferir, como ocurre con los sistemas suizo y americano.

2.2.2 De igual forma, hay países donde operan varios sistemas de carsharing como es el caso en EE.UU y Reino Unido, mientras que en otros países sólo existe un sistema único, como es el caso de Mobility en Suiza o AVANCAR en España.

2.2.3 El carsharing tal y como lo conocemos en la actualidad tuvo sus orígenes en Suiza y Alemania a finales de los años 1980, aunque en la actualidad existen más de 600 sistemas de carsharing en el mundo, repartidos en 15 países de Europa, Norteamérica, el este asiático y Oceanía, tal y como muestra la figura a continuación.

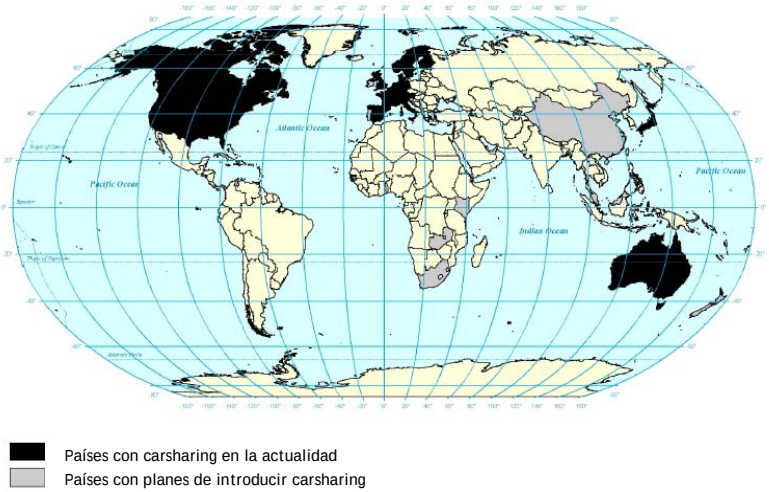


Figura 3. Carsharing en el mundo (2006)

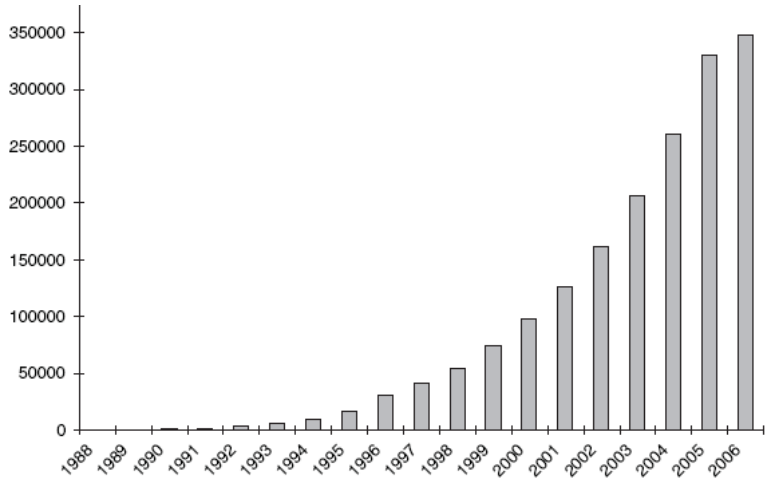


Figura 2. Evolución global del número de usuarios de Carsharing

2.2.4 Según los últimos datos globales disponibles sobre el carsharing, en 2006 el número de sistemas de carsharing en el mundo ya superaba los 600, con cerca de 350.000 miembros y una flota conjunta de 12.000 vehículos, repartidos principalmente entre Europa y Estados Unidos, aunque se observa una progresión de crecimiento exponencial y se prevé que en pocos años el número de usuarios sea mucho mayor. De hecho, en Norteamérica, donde tan sólo en 2006 estaban registrados unos 120.000 miembros y 3.350 vehículos, según unas mediciones parciales efectuadas en Enero de 2008 (Fuente: Dra. Susan Shaheen, Universidad de Berkeley, CA) éstas cifras ya se han duplicado, con 268.000 miembros y 7.760 vehículos. Suponiendo que una evolución similar ha ocurrido en otras partes del mundo, y a falta de datos que así lo corroboren (nuevo informe global previsto para finales de 2008), se podría estimar que hoy en día habría en el mundo en torno a 850.000 miembros de carsharing, usando unos 30.000 vehículos.

2.2.5 Los principales sistemas de carsharing de Norteamérica son ZipCar (que recientemente incorporó FlexCar), AutoShare, Communauto, PhillyCarShare, y City CarShare,

2.2.6 En Europa, el referente más importante son Mobility CarSharing en Suiza y Cambio en Bélgica y Alemania. Además también operan Streetcar, WhizzGo, City Car Club, y ZipCar en Reino Unido y GreenWheels en Países Bajos.

2.3 Carsharing en España: AVANCAR

2.3.1 El carsharing ha llegado a España de la mano de Catalunya Carsharing (AVANCAR Carsharing su nombre comercial) en 2004 y está implantado en Barcelona capital y en otras 3 ciudades medianas de la provincia. AVANCAR Carsharing cuenta a Septiembre del 2008 con cerca de 2.300 usuarios y una flota de 122 vehículos.

2.3.2 El servicio funciona las 24 horas del día, todos los días del año. La reserva del vehículo se puede hacer telefónicamente o vía Internet, de una forma muy sencilla y sin rellenar formularios. El servicio mínimo es de una hora y la reserva se puede formalizar hasta 5 minutos antes de recoger el coche. Una vez realizada, con la tarjeta de cliente se accede al vehículo, que está situado en uno de los aparcamientos de AVANCAR *Carsharing*. La llave de contacto está guardada en la guantera del coche. El usuario puede consultar los datos de la reserva en el ordenador de a bordo que lleva incorporado el vehículo y pagará en función de las horas que lo ha utilizado y los kilómetros recorridos en cada viaje. La facturación se realiza a últimos de cada mes. El combustible y el seguro a todo riesgo están incluidos en el precio del servicio.

Figura 4. Ordenador de a bordo de AVANCAR Carsharing

Figura 5. Flota de vehículos de AVANCAR Carsharing

3. Recopilación y búsqueda de información

3.1 Introducción

3.1.1 Para la elaboración de esta primera fase del estudio, BUCHANAN CONSULTORES ha consultado varias fuentes de información, entre las que se encuentran:

- Internet,
- reuniones con principales agentes del Carsharing en España,
- operadores de Carsharing en Europa y EE.UU.,
- instituciones académicas nacionales y extranjeras,
- otras fuentes.

3.1.2 En el amplio elenco de información existente acerca del carsharing, BUCHANAN CONSULTORES ha considerado de forma inicial una muestra representativa tanto de operadoras (Mobility en Suiza, PhillyCarshare en Filadelfia EE.UU, AutoShare en Toronto Canadá, CarPlus en Reino Unido, etc.), como de estudios de evaluación de carsharing a nivel internacional (Carsharing 2000: "El eslabón perdido de la movilidad sostenible", "Comparativa Internacional del crecimiento mundial del Carsharing", TCRP Report 108 "Carsharing, dónde y cómo sucede", etc.). En los siguientes capítulos se estudiarán con más detalle aquellos estudios que han sido seleccionados por considerarse más actuales y quizás más cercanos a la realidad de la movilidad en España.

3.1.3 A continuación se enumeran las principales fuentes de investigación consultadas:

3.2 Internet

3.2.1 Una de las principales fuentes de información ha sido Internet. Sin embargo, y a pesar de la gran cantidad de información disponible sobre estudios de Carsharing en la red, ésta tiende a ser poco homogénea debido a la relativa novedad del servicio.

3.3 Reuniones con principales agentes en España

3.3.1 Pau Noy – Ex-presidente de *Fundació Mobilitat Sostenible i Segura*, quien nos informó de los comienzos del Carsharing en Cataluña.

3.3.2 Antonio Lucio – Director General de la Fundación Movilidad (Ayuntamiento de Madrid), quien nos informó del interés de la capital española en el sistema.

3.3.3 Carlos Cristóbal – Jefe de Planificación del Consorcio Transportes de Madrid, quien nos puso en contacto con Cathleen Sullivan, de la Universidad de Berkeley (California), donde por años se viene investigando el carsharing de forma exhaustiva.

3.4 Operadores de Carsharing

3.4.1 Josep Sala, Director General de *Catalunya Carsharing* y Dick Bogart, Director de Operaciones, quienes nos demostraron *in situ* la operatividad del servicio AVANCAR en Barcelona y las aspiraciones de expansión al resto del territorio español.

3.4.2 Sandra Vingerhoets, Proyect Manager de UITP (*International Association of Public Transport*), miembro del foro Carsharing (UITP).

3.4.3 Philip Igoe, Presidente de CarPlus (Asociación de operadores de Carsharing en Reino Unido), quien nos puso al corriente de la evolución del sistema de carsharing en Reino Unido a través de las cuatro operadoras principales: Streetcar, WhizzGo, City CarClub y ZipCar)

3.4.4 Burbuqe Imeri, Técnico de Mobility Carsharing (Suiza), quien nos facilitó información técnica sobre el sistema suizo en los últimos años.

3.5 Comunicaciones con Instituciones Académicas

3.5.1 Dra. Susan Shaheen, *University of California (UC) Berkeley y UC Davis´ Institute for Transportation Studies*. Graduada por Berkeley, La Sorbonne y Oxford, Susan es un punto de referencia internacional en la evaluación de los impactos energéticos y medioambientales del Carsharing, habiendo publicado numerosos estudios en la materia. BUCHANAN CONSULTORES ha tenido la oportunidad de poder discutir personalmente con la Dra. Shaheen sobre la evolución del carsharing en el mundo y las tendencias de crecimiento a futuro, así como las diferentes formas de evaluar la reducción en uso del vehículo privado que genera el carsharing.

3.5.2 Scott Le Vein, *Transport Research Centre* en *Imperial College London*, que se encuentra en estos momentos preparando su tesis doctoral sobre los beneficios energéticos y medioambientales del Carsharing. Scott nos puso en la pista de algunos de los estudios más representativos del carsharing en el panorama actual.

3.5.3 D. José María López Martínez, Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (Universidad Politécnica de Madrid), quien nos informó sobre las investigaciones que vienen realizando acerca de la energía necesaria en el ciclo de vida de un automóvil, desde su construcción hasta su reciclaje, pasando por su vida útil.

3.6 Otras fuentes

3.6.1 Carmen Sanz – Jefa del Área Comercial del Consorcio Regional de Transporte de Madrid, con quien pudimos compartir ideas sobre métodos para evaluar los beneficios económicos y sociales del carsharing.

3.6.2 Blog de carsharing de Dave Brook, quien fundó en 1998 Carsharing Portland, la primera compañía de carsharing en Estados Unidos que más tarde se incorporaría a Flexcar. Dave es considerado uno de los referentes más importantes en el mundo del carsharing y su blog es una fuente de información muy actualizada sobre la evolución del mismo.

3.6.3 Rob Sheldon, Accent Market Research. Economista con más de 30 años de experiencia y experto de prestigio internacional en estudios de Preferencias Declaradas, en particular en su aplicación a nuevos sistemas de transporte. Recientemente, Rob ha realizado un estudio de preferencias declaradas para el Ministerio de Transporte británico (*Department for Transport)* sobre carsharing.

3.6.4 Transport Research Board, donde hemos podido consultar algunas de las ponencias sobre carsharing más importantes del ámbito actual.

3.6.5 Observatorio de la Movilidad 2008, celebrado en Valencia en Junio de 2008, donde tuvimos la ocasión de charlar sobre metodologías de evaluación de beneficios energéticos del Carsharing con Dr. Pedro José Pérez Martínez, del Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid, quien ha evaluado la contribución de las Autoridades de Transporte Público en España a la reducción de emisiones de CO_2.

3.6.6 *"Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006"* (Datos) y Encuesta de movilidad de las personas residentes en España (Movilia 2007)

3.6.7 Directivas de la Unión Europea (Tratado de Kioto, 1997, Norma 5 y Norma 6, Directiva 1999/94/CE, Decisión 1753/2000/CE)

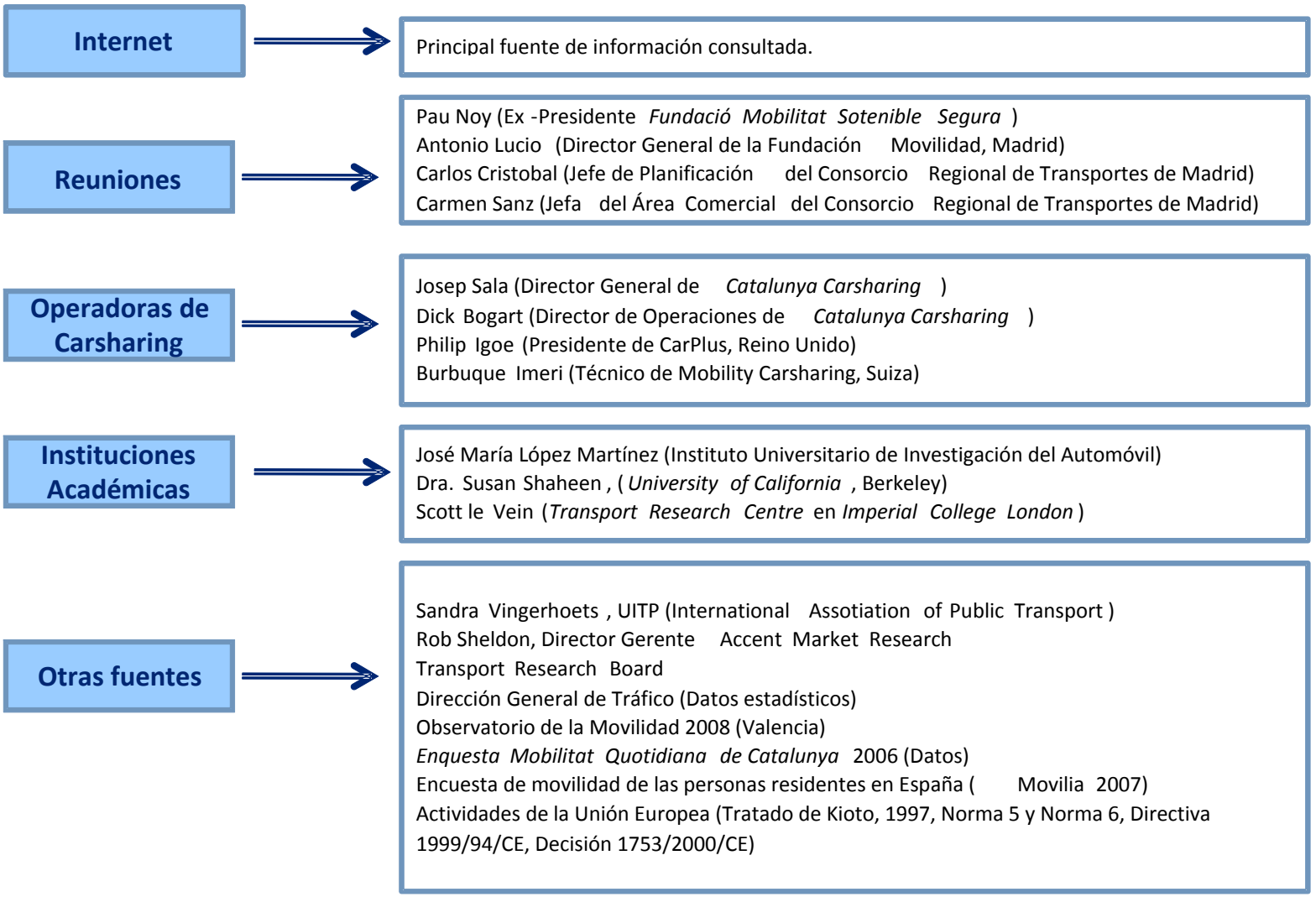


Figura 6. Resumen de las fuentes consultadas

4. Fase 1: Estudios de Carsharing seleccionados

4.1 Criterio de selección de estudios relevantes

4.1.1 Aunque un amplio abanico de estudios fueron considerados para la elaboración de este estudio en una fase inicial, tras consultar las diferentes fuentes de información ha quedado patente que muchos de los principales estudios de carsharing se han realizado en Suiza y Alemania, países de origen del carsharing.

4.1.2 Sin embargo, el Centro de Estudios de Transporte de la Universidad de Berkeley en California (EE.UU.) ha ido ganado importancia en los últimos años y es hoy claro exponente del carsharing en el mundo.

4.1.3 Asimismo, Reino Unido es considerado un referente importante en la aportación de *know how* y buenas prácticas a través de la organización Car Plus.

4.1.4 Cabe destacar que los estudios de carsharing realizados hasta la fecha generalmente se han elaborado desde entidades públicas, instituciones académicas o bien por las propias operadoras.

4.1.5 A continuación se resumen los cuatro estudios de Carsharing seleccionados:

- "Evaluación del Carsharing" realizado en Suiza en 2005 por la Oficina Federal Suiza de la Energía, sobre la operadora *Mobility Carsharing*, que opera en un gran número de ciudades suizas.
- "Evaluación medioambiental sobre carsharing en Bélgica y Bremen" (2005), *Servicios de Movilidad para la Sostenibilidad Urbana* (MOSES)
- "Informe sobre la Primera Encuesta Anual a los miembros de CarPlus", Philip Igoe (2007), Reino Unido
- "Demanda de uso y tasa de motorización a largo plazo en San Francisco", por Robert Cervero (2005), de la Universidad de California, Berkeley.

4.2 "Evaluación del Carsharing" en Suiza (2005), sobre la operadora *Mobility Carsharing*, (Oficina Federal Suiza de la Energía)

4.2.1 La operadora Mobility Carsharing, se crea en Suiza en 1997 y es considerada la precursora del carsharing en el mundo. En el año 2005, Mobility contaba con 63.700 usuarios (particulares y de empresa) y 1.735 vehículos, recorriendo su flota un total de 32 millones de km.

4.2.2 Este informe fue realizado por la Oficina Federal Suiza de la Energía en 2005, en base a la evaluación sobre carsharing en Suiza que ya elaborara Peter Muheim en 1998. El informe se fundamenta en un extenso estudio de mercado sobre:

- La amplia base de datos de la compañía Mobility (consumo, veh-km, usos, etc.)
- Encuesta de movilidad a 520 hogares con usuarios de carsharing (1.400 particulares y 144 de empresa)
- Un *workshop* con la operadora a fin de determinar el potencial crecimiento de la compañía

4.2.3 En definitiva, se trata de determinar cuál hubiera sido la movilidad de los que hoy son usuarios de Mobility Carsharing en el hipotético caso de que el carsharing nunca hubiera existido en primer lugar. En este sentido, la pregunta clave sobre la que pivota este estudio es "¿Cuántos coches habría adquirido el usuario hasta la fecha de no haberse adscrito al carsharing?".

4.2.4 Según los datos de explotación de Mobility, se calcula que en 2005 se habría conseguido un ahorro de 2,5 millones de litros de combustible, resultando en una reducción aproximada de emisiones de 6.000 toneladas de CO_2. Mobility estima que cada vehículo de carsharing es capaz de suprimir entre 3 y 4 automóviles privados de la vía pública.

4.2.5 Este estudio se basa en las encuestas realizadas a los usuarios de Mobility (algunas de las cuales se apoyan en estimaciones hipotéticas), sin establecer un método de control externo bien definido que permita contrastar con los resultados con la situación "sin-carsharing".

4.2.6 Su punto fuerte es la gran cantidad de información recopilada sobre las pautas de movilidad de los usuarios, la cual puede ser empleada para otros análisis.

"Evaluación del Carsharing" en Suiza (2005), sobre la operadora *Mobility Carsharing*

Descripción

- Estudio realizado por la Oficina Federal Suiza de la Energía en 2005 sobre la operadora *Mobility Carsharing*, creada en 1997 y considerada precursora del Carsharing en el mundo. En 2005 contaba con 63.700 usuarios y una flota de 1.735 vehículos con un recorrido de 32 millones de kilómetros.

Metodología del estudio

- Basado en una extensa base de datos del usuario generada internamente desde la compañía Mobility (consumo, veh-km, uso de otros modos). El estudio se apoya en una amplia encuesta de movilidad a 1.400 particulares y 144 de empresas, además de en Grupos de Usuarios con la operadora, a fin de evaluar el potencial crecimiento de la compañía.

Datos de ahorro energético y beneficio medioambiental

- Ahorro en el consumo de combustible de 120 litros usuario/año, lo que implica una reducción en emisiones de CO_2 igual a 0,3 toneladas por usuario/año.

Debilidades y Fortalezas del estudio

- Debilidad: El cálculo de reducción de coches privados por el carsharing se apoya en estimaciones hipotéticas, sin paneles de control estadísticos.
- Fortaleza: Gran cantidad de información recopilada sobre los usuarios que puede ser usada para otros propósitos de análisis.

Figura 7. Ficha técnica del estudio sobre Mobility Carsharing en Suiza

4.3 "Evaluación medioambiental" sobre carsharing en Bélgica y Bremen (2005), *Servicios de Movilidad para la Sostenibilidad Urbana* (MOSES)

4.3.1 MOSES es un proyecto europeo de sostenibilidad urbana dirigido a reducir la dependencia del vehículo privado motorizado, sin restringir la movilidad. En lo que se refiere a usuarios de carsharing privado, el proyecto MOSES se centró en las ciudades belgas de Louvain-la-Neuve, Dinant, Namur (en la región de Valonia) y Bruselas, además de en la ciudad alemana de Bremen . Este informe se centra en explorar el impacto directo en el consumo de combustible y las emisiones de CO_2 derivadas del carsharing en las ciudades descritas.

4.3.2 En 2005 las ciudades del estudio cuentan en su conjunto con cerca de 3.000 usuarios de carsharing y 155 vehículos.

4.3.3 De nuevo, el método de análisis empleado se basa en una encuesta puntual realizada en el año 2005 a 573 usuarios particulares de carsharing en Bremen y Bélgica.

4.3.4 Para la estimación de la reducción de consumo de combustible y emisiones de CO_2, el estudio de MOSES se apoya en la diferencia de uso del automóvil (vehículos kilómetros anuales) de los usuarios de carsharing desde que se incorporaran al sistema.

4.3.5 En este sentido, aparte de encuestar al usuario sobre su comportamiento de movilidad en la actualidad se le interroga acerca de su movilidad en el pasado. Asimismo, se formula al usuario la misma pregunta de si "habría adquirido un coche de no haberse asociado al carsharing" a fin de conocer el comportamiento de los usuarios de no haberse asociado al carsharing.

4.3.6 Esto se logra situando cada respuesta en una escala de pesos según el grado de convicción del entrevistado (ejemplo: 0% seguro que no, 25% posiblemente no, 75% posiblemente sí, 100% seguro que sí).

4.3.7 El estudio de MOSES estima la abolición de coches particulares por cada coche de carsharing en 7-10 en Bremen y 4-6 en Bélgica. Esto se consigue tras preguntar a los usuarios de carsharing sobre si habrían comprado coche de no existir carsharing.

4.3.8 El estudio estima una reducción anual de 3.000 km en la distancia recorrida en coche por cada usuario de carsharing (antes y después). Asimismo, el estudio de MOSES estima un incremento anual en el uso de transporte público de 1.100 km por usuario.

4.3.9 En el caso de Bélgica se ha estimado que la reducción total de emisiones de CO_2 por parte de los miembros de carsharing es de aproximadamente del 40% mientras que en Bremen esta reducción se estimó en un 50%.

4.3.10 Aunque el planteamiento del estudio es correcto, el carácter hipotético de las respuestas hace difícil su constatación ya que no se ha establecido un contraste lo suficientemente riguroso entre la situación hipotética "sin carsharing" y la actual "con carsharing".

"Evaluación medioambiental" sobre carsharing en Bélgica y Bremen (2005), MOSES

Descripción

- MOSES es un proyecto europeo de apoyo a la movilidad sostenible en sus diferentes formas. En concreto, en materia de carsharing, MOSES se ha centrado en los sistemas de carsharing implementados por la operadora CAMBIO en Bélgica y Bremen.

Metodología del estudio

- Encuesta puntual realizada 573 usuarios.
- Para la reducción de emisiones de CO_2 , el estudio de MOSES, se apoya en la diferencia hipotética (antes y después), en los kilómetros recorridos por los usuarios, el tipo de coches usados en comparación con el resto del parque móvil y finalmente el uso del transporte público de los usuarios.

Datos de ahorro energético y beneficio medioambiental

- Ahorro en el consumo de combustible de 180litros usuario/año, lo que implica una reducción en emisiones de CO_2 igual a 0,45 toneladas por usuario/año.

Debilidades y Fortalezas del estudio

- Debilidad: Falta de contraste en la situación hipotética "sin carsharing"
- Fortaleza: Encuestas sobre la movilidad del usuario más elaboradas.

Figura 8. Ficha técnica del estudio sobre Cambio Carsharing en Bélgica y Bremen

4.4 "Informe sobre Primera Encuesta Anual a los miembros de CarPlus", Philip Igoe (2007), Reino Unido

4.4.1 CarPlus es una organización británica sin ánimo de lucro que promueve el uso del transporte sostenible y en particular el replanteamiento del uso que se hace del automóvil en la actualidad. En este sentido, CarPlus es un fuerte defensor del carsharing como modo complementario al transporte público.

4.4.2 El estudio de CarPlus ha sido incluido en nuestro análisis por su actualidad (publicado en Abril 2008), su rigor metodológico y por basarse en el Reino Unido, un país que podría considerarse punto intermedio entre las experiencias de carsharing norteamericana y europea.

4.4.3 El estudio de CarPlus se centra en las cuatro operadoras de carsharing disponibles en la actualidad en Reino Unido: StreetCar, WhizzGo, City CarClub y ZipCar. Entre ellas tienen más de 36.000 miembros y una flota de 1.400 vehículos, repartidos en las ciudades de Londres, York, Leeds, Liverpool, Brighton, Southampton, Manchester, Sheffield Newcastle, Edimburgo, Bath y Bristol.

4.4.4 Para la elaboración de este estudio CarPlus ha estandarizado un sistema de recogida de datos de los distintos operadores de carsharing en Reino Unido, de una forma más fácilmente comparable y robusta.

4.4.5 El informe, no sólo documenta los resultados del primer año de encuesta, sino que establece la metodología de obtención de datos y seguimiento anual que permitirá conocer de forma más rigurosa la operatividad del carsharing en el tiempo.

4.4.6 A falta de suficiente información sobre la movilidad particular de los usuarios debido a la novedad del sistema, los resultados de la encuesta son luego comparados con los vertidos por la Encuesta Nacional de Movilidad (NTS por sus siglas en inglés).

4.4.7 Según el estudio de CarPlus, cada coche de carsharing en Reino Unido reemplaza entre 5 y 11 vehículos privados y emiten sólo el 63% de CO_2 en comparación con las emisiones de los coches evitados.

4.4.8 Así, cada miembro de carsharing dejaría de emitir unos 700 kg de CO_2 anualmente tras reducir el uso total del coche y utilizar automóviles más eficientes

4.4.9 La fortaleza de este estudio viene dada por la sistemática empleada en la toma de datos, lo que aporta mayor rigor en el análisis de resultados. Su principal punto débil es que no cuenta con información homogeneizada sobre la movilidad de los miembros de carsharing, ni en el comienzo ni en los años previos a la implantación de las diferentes operadoras en Reino Unido.

"Informe sobre Primera Encuesta Anual a los miembros de CarPlus" (2007), UK

Descripción

- CarPlus es una organización británica sin ánimo de lucro que promueve el uso del transporte sostenible y en particular el replanteamiento del uso que se hace del automóvil en la actualidad. En este sentido, CarPlus es un fuerte defensor del carsharing como modo complementario al transporte público.

Metodología del estudio

- Extensa recogida de datos de movilidad de las distintas operadoras de carsharing en Reino Unido, con encuestas al usuario en las fases de su membresía.
- Metodología sistemática para la obtención de datos y seguimiento posterior.

Datos de ahorro energético y beneficio medioambiental

- Ahorro en el consumo de combustible de 280litros usuario/año, lo que implica una reducción en emisiones de CO_2 igual a 0,7 toneladas por usuario/año.

Debilidades y Fortalezas del estudio

- Debilidad: Coste de recogida de información superior debido al mayor alcance
- Fortaleza: Mayor robustez en la estimación del cambio modal (veh-km/año) experimentado por los usuarios de carsharing con respecto a los no-usuarios.

Figura 9. Ficha técnica del estudio sobre CarPlus en Reino Unido

4.5 "Demanda de uso y tasa de motorización a largo plazo en San Francisco", por Robert Cervero (2006)

4.5.1 Este estudio ha sido realizado por Robert Cervero, de la Universidad de Berkeley en California sobre el sistema City CarShare, que se estableció en 2001 en el área de la Bahía de San Francisco. Según información recabada de la operadora, en Mayo de 2005 City CarShare contaba con 3.800 miembros activos y 87 vehículos. La razón por la que se ha seleccionado este estudio, es en primer lugar por su rigurosa metodología de análisis, pero también por las similitudes que se pueden establecer entre San Francisco y algunas de las ciudades españolas más propicias a la implantación de carsharing (clima, provisión de transporte público, planeamiento, mayor apertura a la movilidad sostenible, etc.), aunque también se ha de tener en cuenta que en otros aspectos (consumo, tipología de los viajes, etc.) es mucho más próxima a la realidad de la movilidad norteamericana. Antes de realizar este estudio sobre el impacto a largo plazo en el uso del carsharing, Cervero ya había estudiado previamente el sistema de City CarShare por medio de cuestionarios y entrevistas tanto a corto plazo en 2002 (primer año de operación del sistema), como a plazo intermedio en 2003 (segundo de operación). Además de las encuestas a los usuarios, en este último estudio, Cervero ha utilizado diarios de viaje (24 horas durante una semana) registrando todos los desplazamientos realizados por una muestra de usuarios. La principal diferencia de este método de estudio con el resto, es que en todas las fases de encuesta se han establecido comparaciones emparejadas de los patrones de movilidad entre los miembros de carsharing y un panel de control estadístico formado por no-miembros.

4.5.2 Durante el primer año de operación el carsharing generaba cierto aumento de movilidad motorizada debido a lo novedoso del sistema. Durante el segundo año es cuando ocurren las mayores reducciones en el uso del automóvil (veh-km) entre los usuarios de carsharing, en parte porque para entonces algunos miembros ya se habían desprendido de la propiedad de algún coche. A partir del cuarto año se observa como la cantidad de veh-km recorridos en automóvil por los usuarios más veteranos tiende a aumentar, aunque este efecto se contrarresta por el descenso en veh-km recorridos en automóvil por los usuarios más noveles que aumentan en número en mucho mayor grado.

4.5.3 En conclusión, Cervero argumenta que el sistema de City CarShare ahorra energía y reduce las emisiones de CO_2 en la medida que el volumen de usuarios continúa aumentando, lo que a fecha de hoy viene siendo casi exponencial.

4.5.4 Según la información publicada por la propia operadora City CarShare, cada usuario del sistema evita que 1,2 toneladas de CO_2, se emitan a la atmósfera, lo que se traduciría en un ahorro conjunto de 1,9 millones de litros de combustible (asumiendo un consumo medio de 10 l a los 100 km y una base de 3.800 miembros). El mayor ahorro en consumo de combustible y por tanto en emisiones de CO_2 entre os usuarios de City CarShare en comparación con los usuarios europeos se debe al mayor tamaño y cilindrada de los vehículos americanos.

4.5.5 Este estudio presenta la metodología de evaluación más completa, no sólo por la cantidad de información que presenta sobre la movilidad tanto del usuario como del no-usuario, sino por el rigor estadístico que emplea.

"Demanda de uso y tasa de motorización a largo plazo en San Francisco", Robert Cervero (2005)

Descripción

- Estudio basado en City CarShare , operadora establecida en 2001 en el área de la Bahía de San Francisco. En 2004 City CarShare contaba con 4.062 miembros y 87 vehículos de carsharing.
- Similitudes entre San Francisco y algunas de las ciudades europeas y españolas (mayor concienciación social con el medioambiente, clima, buena oferta de transporte público, planificación urbana…).

Metodología del estudio

- Este estudio se complementa con dos estudios previos (a corto y medio plazo).
- Se realizan cuestionarios o entrevistas, tanto en el comienzo del sistema 2002 como a lo largo de los diferente momentos.
- Comparación emparejada en los patrones de movilidad entre miembros y no miembros.

Datos de ahorro energético y beneficio medioambiental

- Ahorro en el consumo de combustible de 500 litros usuario/año, lo que implica una reducción en emisiones de CO_2 igual a 1,2 toneladas por usuario/año.

Debilidades y Fortalezas del estudio

- Debilidad: Mayor coste asociado a la recopilación y análisis de información.
- Fortaleza: Rigurosa metodología de contraste con paneles de control estadístico.

Figura 10. Ficha técnica del estudio sobre City CarShare en San Francisco

4.5.6 En el siguiente cuadro-resumen se muestran los puntos clave de las metodologías de estudio seleccionadas:

Estudio	Evaluación del Carsharing en Suiza	Evaluación medioambiental sobre el carsharing en Bélgica y Bremen	Informe sobre primera encuesta anual a los miembros de CarPlus	Carsharing y la demanda de uso y tasa de motorización a largo plazo
Sistema carsharing evaluado	Mobility Carsharing	Cambio Carsharing	Steetcar, Whizzgo, CityCarClub, ZipCar	City CarShare
Autor estudio	Oficina Federal Suiza de la Energía	Proyecto MOSES	Car Plus	Robert Cervero (Universidad de Berkeley, California)
Año implantación del sistema	1997	1998	2000	2001
Año de referencia del estudio	2005	2005	2007	2004-2005
Lugar de implantación	Suiza (diversas ciudades)	Bremen (Alemania) y Bélgica (varias ciudades)	Reino Unido (varias ciudades)	San Francisco (EE.UU.)
Número miembros	63.700	1.727 Bremen/ 1.126 Bélgica	36.000	3.800
Número Vehículos	1.735	91 Bremen/ 63 Bélgica	1.400	87
Número de coches particulares suprimidos por cada coche de carsharing	3 - 4	7-10 Bremen / 4-6 Bélgica	5 - 11	6 - 9
Coches suprimidos en total	5.100 / 6.800	637-910 Bremen / 252-378 Bélgica	7.000 / 15.400	522 / 783
Ahorro combustible usuario/año	120 litros (Nota 1)	180 litros (Nota 2)	280 litros (Nota 3)	500 litros (Nota 4)
Ahorro energético usuario/año	2.100 MJ (Nota 5)	3.150 MJ (Nota 5)	4.900 MJ (Nota 5)	8.400 MJ (Nota 5)
Ahorro emisiones CO_2 usuario/año	0,3 toneladas	0,45 toneladas (Nota 2)	0,7 toneladas	1,2 toneladas (Nota 4)
Mayor uso del transporte público entre los usuarios	S.D.	35%Bremen/29% Bélgica	31,8%	S.D.
Mayor uso de la bicicleta entre los usuarios	S.D.	34%Bremen/20%Bélgica	15,2%	S.D.
Mayor frecuencia en caminar entre los usuarios	S.D.	18% Bremen/29%Bélgica	13,2%	S.D.
Reducción uso coche (per-km usuario/año)	1.424 km	3.000 km	S.D.	5.000 km
Ahorro superficie aparcamiento (asumiendo 15m^2 x plaza)	76.500-102.000 m^2	9.555-13.650 m^2 Bremen 3.780-5.670 m^2 Bélgica	105.500-231.000 m^2	7.830-11.745 m^2
Método de muestreo	encuestas	encuestas	encuestas	encuestas
Usuarios encuestados	1.400	301 Bremen/272 Bélgica	1.141	619

Nota 1. Estimación propia en base al dato de ahorro de emisiones CO_2 por usuario facilitado en el estudio (0,29 toneladas) y asumiendo una emisión media de 2,5 kg de CO_2 por cada litro de combustible.

Nota 2. Estimación propia en base al dato de ahorro medio por usuario en uso del coche (3.000km/año) facilitado en el estudio y asumiendo un consumo medio de 6l/100km

Nota 3. Estimación propia en base al dato de ahorro de emisiones CO_2 por usuario facilitado en el estudio (0,7 toneladas) y asumiendo una emisión media de 2,5 kg de CO_2 por cada litro de combustible.

Nota 4. Estimación propia en base al dato de ahorro de emisiones CO_2 por usuario facilitado en la página web de City Carshare (1,2 toneladas) y asumiendo una emisión media de 2,5 kg de CO_2 por cada litro de combustible.

Nota 5. Estimación propia en base al cálculo de consumo de combustible medio.

S.D. Sin Datos

Tabla 11. Cuadro-resumen sobre los estudios de carsharing seleccionados.

5. Fase 2a: Indicadores de evaluación del Carsharing

5.1.1 En la fase anterior veíamos como la mayoría de los estudios realizados en el mundo sobre carsharing tienen muy en cuenta la toma de datos sobre el propio usuario (a través de encuestas, diarios de viaje, estudios de preferencias reveladas, etc.), a fin de conocer su perfil de movilidad, antes y durante su adscripción al servicio. Mucha de la información necesaria para el análisis del carsharing es fácilmente obtenible y procesable a través de la tecnología ya existente en los propios sistemas. Al ser explotada, dicha información permite conocer con cierta exactitud muchos de los indicadores más importantes, como el consumo de combustible, los kilómetros recorridos, etc.

5.1.2 En cualquier caso, la información obtenida bien del propio sistema o través del propio usuario ha de estar basada en función a unos indicadores que determinen de forma rápida, sencilla y sistemática la operatividad del sistema en términos de eficiencia energética y medioambiental.

5.1.3 Aunque en el apartado siguiente se explicará más detalladamente cada uno de los indicadores y su aplicación en el contexto de AVANCAR, a continuación se enumeran los indicadores que se han considerado para este estudio, siempre desde la óptica de la eficiencia energética y medioambiental del carsharing:

5.2 Vehículos evitados por el carsharing

5.2.1 Este indicador hace referencia ll número de vehículos que han dejado de adquirirse más los que se han vendido entre los usuarios miembros de carsharing como consecuencia directa de haberse adscrito al sistema. Es un indicador de difícil obtención ya que se basa parcialmente en argumentos hipotéticos (“¿habría adquirido el usuario de carsharing un vehículo de no ser miembro?”), y poco homogéneo dependiendo de la ubicación del sistema, por ejemplo, se estima que en Suiza cada coche de carsharing estaría evitando entre 3-4 coches particulares, mientras que este rango aumenta en Reino Unido, (5-11), tal como nos muestra CarPlus.

5.2.2 En general, uno de los argumentos más comunes entre las operadoras de carsharing a la hora de referirse a la sostenibilidad de esta novedosa modalidad de transporte, es la reducción de vehículos privados como consecuencia de la implantación de los sistemas de carsharing en las ciudades. BUCHANAN CONSULTORES considera que este indicador es de gran utilidad a la hora de derivar otros indicadores importantes como por ejemplo, el espacio liberado de la vía pública por los vehículos evitados, o la energía ahorrada en el ciclo de vida de los vehículos que dejan de construirse como consecuencia del carsharing.

5.3 Eficiencia energética de los vehículos de carsharing

5.3.1 Este indicador permite conocer la diferencia de consumo según la eficiencia de los motores utilizados en los vehículos de carsharing en comparación con los de la media del parque automovilístico. Para ello, BUCHANAN CONSULTORES ha utilizado una herramienta en línea disponible en la página web del IDAE que permite conocer las características de consumo energético y emisiones medias de los vehículos nuevos puestos a la venta en el mercado español (Fuente: base de datos IDAE de consumos y emisiones de vehículos turismo nuevos puestos a la venta en España, 1er semestre 2008).

5.3.2 Mediante esta aplicación, BUCHANAN CONSULTORES ha determinado el consumo medio de todos los vehículos entre 60 y 140 caballos de potencia a la venta en el mercado español, de las categorías de las Berlinas grandes, Berlinas medianas, automóviles pequeños y monovolúmenes medianos. El resultado es un consumo promedio de 6 litros a los 100 kilómetros recorridos y unas emisiones de CO_2 de 152 g por cada litro consumido.

5.4 Reducción del uso del modo automóvil (veh-km)

5.4.1 Este indicador señala la diferencia de uso del modo automóvil (veh-km) por parte del usuario de carsharing con respecto al uso que hiciera con anterioridad, previo a su incorporación al sistema de carsharing.

5.4.2 Para poder calcular expeditivamente el sistema de AVANCAR y a falta de datos propios que lo avalen, BUCHANAN CONSULTORES ha estimado una reducción de entre el 45% y el 67% en la cantidad de movilidad en automóvil por parte de los usuarios de Carsharing con respecto a su uso previo de este modo. Este rango se corresponde con las estimaciones de reducción de manejo del automóvil que se desprenden de dos de los estudios seleccionados, el de Bremen (45%) y el de San Francisco (67%).

5.5 Reducción del consumo de combustible

5.5.1 Junto con la reducción de emisiones de CO_2, éste es uno de los indicadores clave para determinar la eficiencia energética del carsharing. Para su cálculo se requiere conocer previamente la composición y número de vehículos de la flota de carsharing y la reducción en el uso del automóvil por parte de sus usuarios con respecto a su uso anterior.

5.5.2 Según Catalunya Carsharing, la flota de AVANCAR recorrió entre Junio de 2007 y Julio de 2008 aproximadamente 2.450.000 kilómetros.

5.6 Reducción en las emisiones de CO_2

5.6.1 Este indicador determina la eficiencia medioambiental y se deriva directamente del menor consumo de combustible por menor uso y conducción más eficiente. Las emisiones generadas en el motor de los vehículos suponen:

- 2,35 kg de CO_2 por cada litro de gasolina y
- 2,64 kg de CO_2 por cada litro de gasóleo.

5.7 Ahorro energético de recursos por coches evitados

5.7.1 Según un estudio realizado sobre el análisis de los consumos de energía y emisiones asociadas de los vehículos fabricados en España, en las distintas etapas de su vida útil (excepto la de uso), se ha podido calcular que en el ciclo de vida de un vehículo turismo diésel se consume una energía de 139.274 MJ/veh, mientras que para un vehículo turismo de gasolina se consumen 132.136 MJ/veh. (Fuente: Estudio del INSIA "Consumo y emisiones asociadas a la construcción y mantenimiento de vehículos").

5.7.2 Si relacionamos el indicador referido anteriormente de "Cantidad de vehículos evitados por el carsharing" con la cantidad de energía consumida en el ciclo de vida de los vehículos, podremos conocer otros ahorros energéticos y de emisiones de CO_2 interesantes. Para realizar estos cálculos, en primer lugar se han adoptado los siguientes valores de densidad y poder calorífico inferior para la gasolina y el gasóleo:

Tipo combustible	Densidad (kg/l)	PCI (kcal/kg)
Gasóleo	0,84	10.289
Gasolina	0,74	10.300

Tabla 12. Densidad y PCI del gasóleo y la gasolina.

5.7.3 A continuación, se ha procedido a convertir la energía consumida en el ciclo de vida de cada vehículo (139.274 MJ/veh a gasóleo y 132.136 MJ/veh a gasolina) en kWh, para seguidamente pasar a kilocalorías al multiplicar este resultado por 860,1. Para la conversión a litros de combustible se han dividido las kilocalorías resultantes por el poder calorífico inferior del gasóleo y la gasolina respectivamente. Así, se ha podido calcular que en el ciclo de vida de un turismo se emplea una cantidad equivalente a 3.859 litros de gasóleo si se trata de un motor diesel y 4.152 de gasolina si se trata de un motor a gasolina. Asumiendo unos consumos medios de 6 l/100km para un vehículo a gasóleo y 7 l/100km para un vehículo a gasolina, hemos podido calcular que el consumo energético del ciclo de vida de un vehículo turismo equivaldría a recorrer 64.167 km en un vehículo a gasóleo y 55.971 km en un vehículo a gasolina.

Tipo Vehículo Turismo	Consumo medio (l/100km)	Consumo energía en ciclo de vida (MJ/veh)	Conversión a kWh	Conversión a kcal	Conversión a litros	Conversión a kilómetros
Diesel	6	139.274	38.687	33.274.880	3.850	64.167
Gasolina	7,4	132.136	36.704	31.569.493	4.142	55.971

Tabla 13. Consumo energético en el ciclo de vida de los vehículos turismos gasolina y diésel.

5.7.4 Si tenemos en cuenta que la cuota de penetración del segmento Diesel en 2007 sobre el conjunto del mercado español de turismos fue del 71% frente al 29% del segmento Gasolina (fuente: artículo publicado en www.infocoches.com, enero 2008), se puede calcular que la energía consumida en el ciclo de vida de un vehículo turismo equivaldría al combustible necesario para recorrer 61.305 km en automóvil.

5.7.5 Finalmente, multiplicando el valor vertido por el indicador "Vehículos evitados por el carsharing", se puede calcular el ahorro energético correspondiente, como se verá en la aplicación práctica al sistema de AVANCAR en la siguiente sección.

5.8 Liberación de espacio público

5.8.1 Este indicador denota la cantidad de espacio público (aparcamiento) liberado como consecuencia de la implantación del Carsharing y equivale a la superficie de aparcamiento evitada que se pueden destinar a otros fines, zonas verdes, carriles ciclistas, etc.

5.8.2 El espacio público liberado está en función de los coches evitados por cada coche de carsharing. Para su cálculo se estima que cada coche evitado libera una superficie de 15 m^2, equivalente a una plaza de aparcamiento más el área de acceso a la misma.

5.9 Emisiones de otras partículas (CO, NOx, Material Particulado)

5.9.1 La combustión del carburante en el motor de los vehículos, origina otras emisiones contaminantes como el Monóxido de Carbono, los Óxidos de Nitrógeno y las Partículas. Para la cuantificación de las mismas se han considerado las emisiones generadas durante el uso del propio vehículo en su vida útil. Además, como se verá en la siguiente sección, BUCHANAN CONSULTORES ha considerado de forma aproximada las emisiones generadas en España, como consecuencia del transporte de los automóviles desde sus plantas de fabricación hasta los concesionarios, según el estudio de INSIA.

5.10 Ahorro económico para el usuario de carsharing

5.10.1 Seguramente, el mayor atractivo para el usuario de carsharing es el ahorro económico que supone el uso del automóvil del carsharing en comparación con el uso del coche en propiedad. Esto se debe a que el usuario de carsharing sólo paga por el uso puntual que haga del vehículo de carsharing (tiempo de uso y distancia recorrida), pero no por los costes asociados a la propiedad del automóvil (mantenimiento, aparcamiento, impuestos, gasolina, seguro, etc).

5.10.2 Para determinar el ahorro económico al usuario, BUCHANAN CONSULTORES ha comparado expeditivamente la diferencia de coste por uso entre dos modelos de automóviles en propiedad (dos nuevos y otros dos de segunda mano) con respecto a su mismo uso a través del carsharing (AVANCAR), en base a unos supuestos de uso medio que se definirán en la siguiente sección.

5.11 Cambio modal a otros modos más sostenibles

5.11.1 Este indicador se refiere al trasvase de movilidad que ocurre entre los usuarios de carsharing y que se produce del modo automóvil a otros modos menos contaminantes (caminar, bicicleta, transporte público) como consecuencia de adscribirse al sistema.

5.11.2 Para su cálculo es preciso conocer los patrones de movilidad del usuario de carsharing antes y durante su pertenencia al carsharing, de ahí la necesidad de realizar encuestas de movilidad adaptadas al propio usuario.

5.12 Otros beneficios

5.12.1 Aunque para la realización de este estudio sólo se han tenido en cuenta los indicadores descritos hasta ahora, existen otros que pueden verter conclusiones interesantes.

5.12.2 Uno de ellos es el de los beneficios para la salud de los usuarios de carsharing que transfieren parte de su movilidad en automóvil al modo peatón y/o ciclista. Esta mejora en la condición física puede ser cuantificada monetariamente de diversas formas. Por ejemplo, en ahorros al sistema de salud pública, mayor productividad laboral, etc.

5.12.3 En otro orden de cosas, el menor uso del automóvil genera una menor necesidad de construir infraestructuras para el automóvil y en el mantenimiento de las mismas. Como en el caso anterior, este ahorro puede ser cuantificable.

6. Fase 2b: Aplicación de indicadores al sistema AVANCAR

6.1 Elección de indicadores:

6.1.1 Para el análisis preliminar sobre la eficiencia energética y medioambiental del sistema AVANCAR, BUCHANAN CONSULTORES ha recurrido a algunas de las experiencias seleccionadas en la fase inicial de este proyecto, principalmente a las de San Francisco, Londres, Bremen y Suiza.

6.1.2 Para ello, se han tenido en cuenta aspectos tales como la población, el número de usuarios de los sistemas y número de vehículos de las flotas, la ubicación geográfica, etc., a fin de establecer, si las hubiere, relaciones de contexto con la situación de Barcelona y por extrapolación, con la de otras ciudades españolas.

6.1.3 BUCHANAN CONSULTORES ha encontrado que los dos indicadores más determinantes para la evaluación de los beneficios de ahorro energético y de disminución de emisiones del carsharing son:

- La reducción en uso del automóvil (veh-km) por parte de los usuarios de carsharing respecto a su situación de uso previo
- El número de coches evitados por cada coche de carsharing

6.1.4 Debido a la novedad del carsharing en España, en el momento de la elaboración de este informe Catalunya Carsharing no contaba aún con un sistema de toma de datos, procesamiento y análisis específicamente diseñado para conocer con rigor estos indicadores.

6.1.5 No obstante, y a fin de facilitar una aplicación preliminar de estos indicadores al modelo AVANCAR y en base a las similitudes que se pudieran establecer entre las experiencias de otras ciudades con carsharing, BUCHANAN CONSULTORES ha asumido las siguientes hipótesis de uso:

- Los usuarios de AVANCAR reducen su dependencia del automóvil entre el 45%, como ya ocurriera en Bremen (Escenario 1) y el 67% de San Francisco (Escenario 2), con respecto a su uso previo a convertirse en usuario de carsharing.
- Cada coche de AVANCAR es capaz de evitar entre 6 y 9 coches particulares.

6.1.6 Estos supuestos, junto con datos específicos sobre los sistemas de carsharing operativos en algunas de las ciudades estudiadas quedan recogidos en la Tabla 14, a continuación:

Sistema de Carsharing	Ciudad	Población	Usuarios	Flota	Coches remplazados	% Km reducidos
Mobility CarSharing	Suiza	7.400.000	63.000	1700	3-4	72%
cambio CARSHARING	Bremen	550.000	1.700	91	7-10	45%
streetcar	Londres	7.300.000	30.000	700	6	54%
CITYCARSHARE	San Francisco	3.000.000	17.000	250	6-9	67%
avancar	Barcelona	1.930.000	2.300	122	6-9	45-67%

Tabla 14. Comparativa de sistemas de carsharing operativos en las distintas ciudades de estudio.

6.1.7 Asimismo, también se han identificado otros indicadores a tener en cuenta:

- Liberación de espacio público
- Cambio modal a otros modos
- Ahorro económico al usuario
- Emisiones de otras partículas contaminantes
- Ahorro energético de recursos naturales

6.2 Vehículos evitados por AVANCAR

6.2.1 Para determinar el número de automóviles privados que hipotéticamente se podrían estar sustituyendo por cada coche de carsharing del sistema AVANCAR sería necesario realizar una campaña de encuesta rigurosa a los usuarios del sistema, al modo que se ha visto en las metodologías de análisis estudiadas en las secciones anteriores.

6.2.2 Tal como se ha mencionado en el apartado anterior, y a falta de datos propios que lo confirmen, BUCHANAN CONSULTORES ha asumido que el sistema de AVANCAR podría estar evitando entre 6 y 9 vehículos por cada coche de carsharing, tal como ocurriera en el caso de Londres, Bremen y San Francisco (verla Tabla 14).

6.2.3 Dado que su flota actual es de 122 vehículos, se puede calcular que AVANCAR estaría evitando entre 732 y 1.098 coches particulares.

6.3 Eficiencia energética de los vehículos de AVANCAR

6.3.1 Para analizar la eficiencia energética de la flota de AVANCAR, se ha recabado información del operador en cuanto a las características técnicas de los vehículos en su flota.

6.3.2 Esta información ha sido empleada para el cálculo de la etiqueta energética de la flota de AVANCAR, tal y como se muestra a continuación:

Carácterísticas	Renault Megane 1.5 dCi	Renault Clío III 1.5 dCi	Opel Corsa D 1.3 CDTi	Renault Megane Gran Scenic 1.5 dCi	Honda CIVIC 1.3 i-DSI HYBRID	Opel Vivaro 2.0 CDTi Combi Corto	Renault Megane Grand tour 1.5 dCi
Segmento comercial	Berlinas y Familiares Medios	Pequeños	Pequeños	Monovolúmenes Medios	Berlinas y Familiares Medios	Monovolúmenes Grandes	Berlinas y Familiares Medios
Motorización	Gasóleo	Gasóleo	Gasóleo	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasóleo
Cilindrada (cm3)	1461	1461	1248	1461	1339	1995	1461
Nº Cilindros	4	4	4	4	4	4	4
Tracción	Delantera	Delantera	Delantera	Delantera	Delantera	Delantera	Delantera
Tipo de cambio	M	M	M	M	CVT	M	M
Tara Nominal Mínima (kg)	1195	1165	1130	1530	1307	1882	1205
Potencia máxima CV (kW)	82 (60)	68 (50)	74,8 (55)	106 (78)	115,6 (85)	89,76 (66)	85,68 (63)
Par máximo (Nm)	185	160	170	240	167	240	200
Dimensiones (largo x ancho x alto (mm))	4209 x 1777 x 1458	3811 x 1639 x 1417	3999 x 1713 x 1488	4493 x 1810 x 1636	4545 x 1750 x 1430	4782 x 1904 x 1954	4500 x 1777 x 1505
Nº de plazas máximas	5	5	5	7	5	9	5
Consumo (l / 100 km)	4,4	4,5	4,6	5,4	4,6	8,2	4,4
Emisiones (gCO2/km)	117	120	124	140	110	220	117
Clasificación por consumo relativo	A	C	B	B	A	D	A
Total vehículos en flota	41	57	7	6	6	2	3

Tabla 15. Etiqueta energética de la flota de AVANCAR con consumos mixtos y cálculo de emisiones según modelo (Fuente: Base de Datos de IDAE de consumo y emisiones de CO_2 de vehículos turismos nuevos puestos a la venta en España durante el 1er Semestre de 2008)

6.3.3 En base a la información proporcionada por AVANCAR, hemos podido comparar y determinar que el consumo medio de la flota de AVANCAR es de 4,58 litros cada 100km recorridos, lo que supone un ahorro del 24% si se compara con el consumo medio de un coche nuevo en España de 6l/100km.

6.3.4 Para la estimación de este dato se han considerado los consumos y las emisiones medias de todos los coches pequeños, berlinas medianas y grandes, y monovolúmenes con una potencia comprendida entre 60 y 140CV a la venta en España (Fuente: Base de Datos de IDAE de consumo y emisiones de CO_2 de vehículos turismos nuevos puestos a la venta en España durante el 1er Semestre de 2008).

6.3.5 De la misma forma, se ha podido estimar que cada vehículo de AVANCAR emite una media de 121 gramos de CO_2 por cada kilómetro recorrido, lo que supone un 20% menos que los 152g emitidos por un coche medio en España. Esta información está tabulada a continuación:

Características	Consumo Avancar (flota combinada)	Consumo medio (vehículo turismo medio)	Ahorro %
Consumo combustible (l/100km)	4,58	6,00	24%
Emisiones de CO2 (g/km)	121,00	152,00	20%

Tabla 16. Diferencia de consumo y emisiones de CO_2 entre AVANCAR y la media del parque automovilístico.

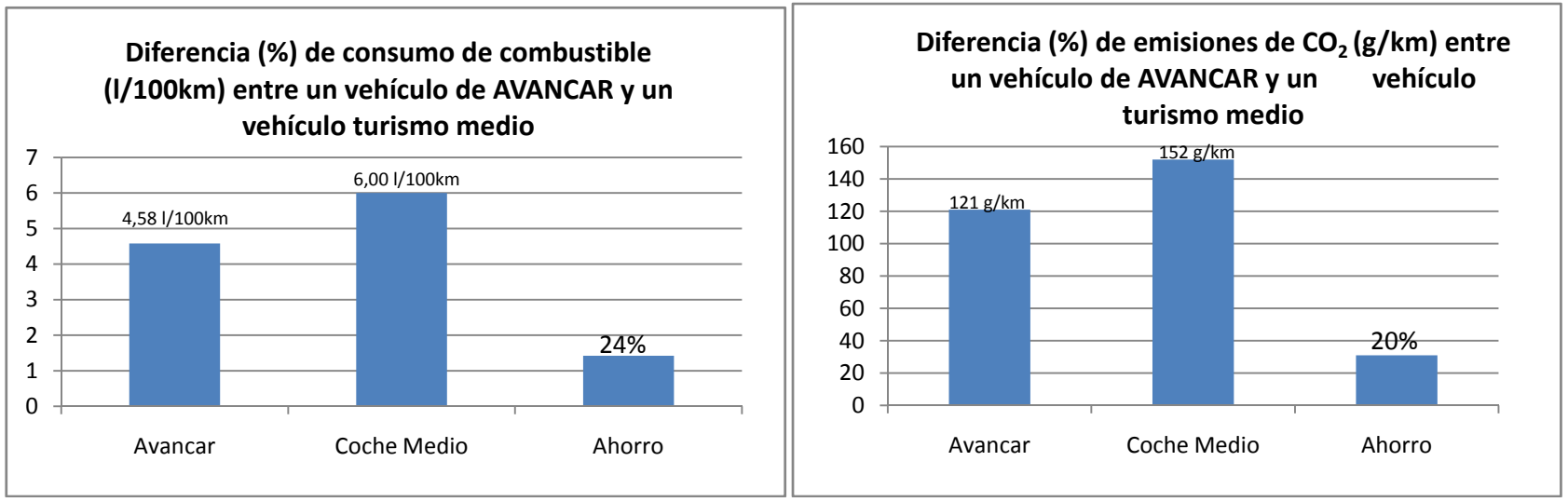


Figura 17. Ahorro energético (combustible) y reducción de emisiones (CO_2) por vehículo de la flota AVANCAR en relación con el consumo y emisiones medias de los vehículos turismos nuevos de potencia entre 60 y 140 CV (Fuente: Base de Datos de IDAE de consumo y emisiones de CO_2 de vehículos turismos nuevos puestos a la venta en España durante el 1er Semestre de 2008).

6.3.6 Es importante resaltar que si el consumo de la flota de AVANCAR se comparase con el del parque real existente (no sólo los vehículos nuevos), entonces el ahorro de energía sería considerablemente mayor (por encima del 40%, según estimaciones propias) debido a la

antigüedad media del parque automovilístico español que, según el Informe BASMA 2006, en 2004 rondaba los 7,7 años (fuente: FITSA, Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil). Asimismo, y según revela otro estudio realizado en 2007 sobre el mantenimiento de los vehículos en España, se calcula que el 70% de los coches son mantenidos en los puntos oficiales durante sus primeros cuatro años de vida para luego pasar a talleres independientes, lo que resulta en un mayor consumo de los automóviles (fuente: Estudio sobre los hábitos de uso y compra de automóviles "En continuo movimiento", Deloitte 2007).

6.3.7 En general, las flotas de carsharing tienden a utilizar coches eficientes y poco contaminantes y con un adecuado mantenimiento, lo que supone un ahorro de consumo si lo comparamos con un coche de tipo medio. Además, el carsharing permite al usuario la opción de contar con un vehículo dimensionado a las necesidades en el momento (normalmente vehículos más pequeños que el coche familiar), lo cual se puede traducir en un ahorro energético añadido.

6.3.8 La medición de emisiones de CO_2 a la atmósfera es el indicador más inmediato para determinar la eficiencia medioambiental del carsharing. El CO_2 resultante de la combustión del carburante en el motor de los vehículos se estima en 2,35 kg por cada litro de gasolina y 2,64 kg por cada litro de gasóleo.

6.4 Reducción en uso del automóvil (veh-km) entre los usuarios de AVANCAR

6.4.1 Según las propias operadoras, los usuarios de carsharing perciben de una forma más directa el coste por el uso de los vehículos que el resto de conductores, siendo los primeros más selectivos a la hora de elegir el modo de transporte apropiado para cada ocasión (transporte público, caminar, bicicleta).

6.4.2 Así, la reducción en uso del automóvil (veh-km/año) es el indicador clave para evaluar la eficiencia energética y medioambiental del carsharing. Este indicador pone en relación la cantidad de desplazamiento realizado en automóvil por los usuarios de carsharing antes de formar parte del carsharing con su movilidad actual en este mismo modo.

6.4.3 Para la obtención de este indicador es esencial contar con un sistema de muestreo y análisis riguroso (encuestas, diarios de viaje, etc.) que permita conocer los hábitos de movilidad de los usuarios de carsharing antes de hacerse miembros.

6.4.4 Conociendo este indicador y las características técnicas de los vehículos de la flota de carsharing se puede fácilmente extrapolar el consumo de combustible, y por consiguiente medir las emisiones de CO_2. En el caso de Mobility, se han encontrado reducciones del 72% en el uso del automóvil entre los usuarios de carsharing.

6.4.5 Como ya se indicara al comienzo de este capítulo, para la aplicación de este indicador al modelo de AVANCAR, y a falta de información propia que permita un análisis más detallado, se han considerado dos escenarios hipotéticos en base a las experiencias de dos de los sistemas de carsharing analizados en este estudio:

- Escenario 1: Se corresponde a un uso de la flota con un recorrido total anual tal que el recorrido de la flota de AVANCAR es un 45% inferior (en base a la reducción de kilómetros del 45% obtenida en Bremen)
- Escenario 2: Se corresponde a un uso de la flota con un recorrido total anual tal que el recorrido de la flota de AVANCAR es un 67% inferior (en base a la reducción de kilómetros del 67% obtenida en San Francisco)

6.4.6 Si consideramos estos escenarios de reducción en el uso del automóvil por parte de los usuarios de AVANCAR respecto a sus antiguos hábitos, y en base a los 2.450.000 veh-km recorridos por la flota de AVANCAR en el último año, se pueden calcular los siguientes ahorros de consumo de combustible y reducción de emisiones de CO_2:

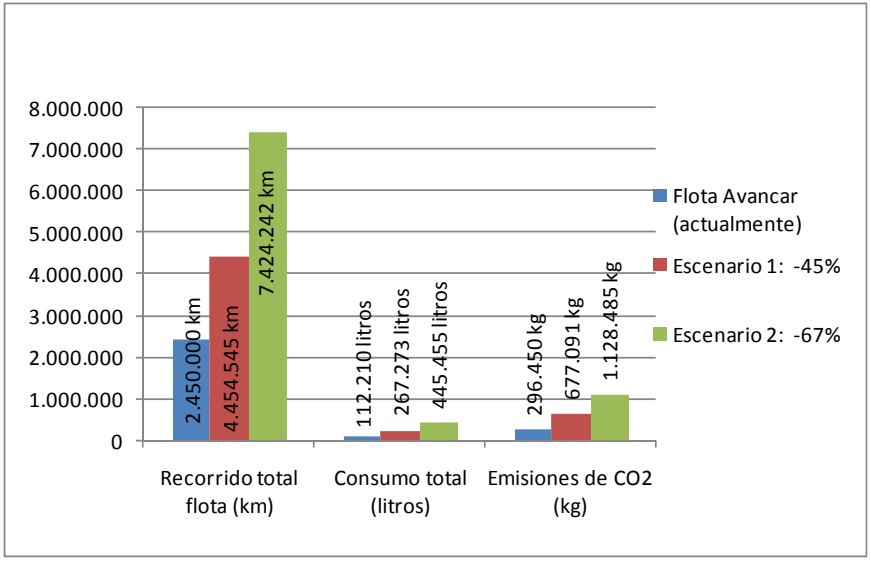
	Consumo energético (4,58 l/100km) y emisiones de CO_2 (121 g/km) de la flota de AVANCAR (actual)	Consumo energético (6 l/100km) y emisiones de CO_2 (152 g/km) equivalente sin AVANCAR		Ahorro energético y de emisiones de CO_2 de la flota de AVANCAR	
Características	Flota Avancar	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 1	Escenario 2
Escenarios de uso del coche	actual	Reducción 45%	Reducción 67%	Reducción 45%	Reducción 67%
Distancia recorrida (km)	2.450.000	4.454.545	7.424.242	2.004.545	4.974.242
Consumo combustible (litros)	112.210	267.273	445.455	155.063	333.245
Emisiones de CO_2 (kg)	296.450	677.091	1.128.485	380.641	832.035

Tabla 18. Datos de consumo y ahorro anual (energético y emisiones de CO_2) de la **flota** de AVANCAR bajo las hipótesis de menor uso del automóvil entre sus usuarios, según los Escenarios 1 (45% reducción) y 2 (67% reducción).

6.4.7 Asumiendo los escenarios de menor uso del automóvil entre los usuarios de AVANCAR de 45% (Escenario 1) y 67% (Escenario 2), el sistema de AVANCAR estaría evitando que se recorriesen entre 2.004.545 y 4.974.242 veh-km/año en automóvil, lo que se traduciría en ahorros de entre 155.063 y 333.245 litros de combustible anualmente. Este cálculo, al igual que el de las emisiones de CO_2 (a continuación) se ha efectuado teniendo en cuenta los diferentes consumos y nivel de emisiones de CO_2 que existen entre AVANCAR y la media del parque automovilístico, tal y como se indica en la Tabla 14.

6.4.8 De este modo, en lo que concierne a la reducción de emisiones de CO_2 para este mismo rango, se estima que AVANCAR estaría evitando entre 380.641 y 832.035 kg de CO_2 respectivamente, tal como se muestra en la Tabla 16 (arriba) y en las gráficas siguientes:

Gráfica A. Consumo de combustible y emisiones de CO_2 de la flota de AVANCAR por reducción de uso del automóvil (45-67%)



Gráfica B. Ahorro de consumo de combustible y emisiones de CO_2 de la flota de AVANCAR por reducción del uso de automóvil (45-67%)

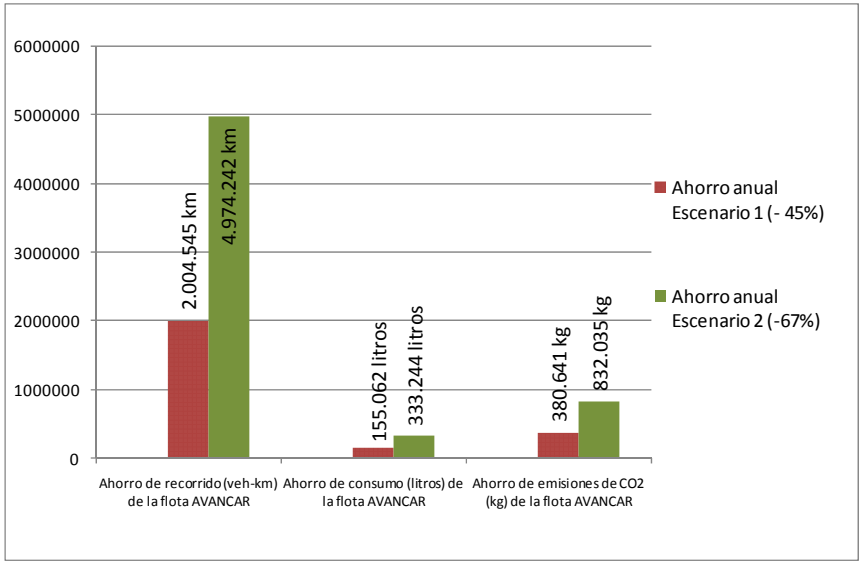


Figura 19. Gráficas de datos de consumo energético y emisiones de CO_2 (A) y ahorros (B) de la **flota** de AVANCAR bajo las hipótesis de menor uso del automóvil entre sus usuarios, según los Escenarios 1 (45% reducción) y 2 (67% reducción).

6.4.9 De la misma forma que se ha realizado el cálculo de consumo y emisiones para los vehículos de AVANCAR, también se pueden determinar los consumos y emisiones a nivel usuario. Así, si consideramos los 2.450.000 veh-km que ha recorrido la flota de AVANCAR en el último año, se puede calcular que cada uno de los 2.300 usuarios que AVANCAR tiene en la actualidad estaría recorriendo una media de 1.065 km anualmente, consumiendo 49 litros de combustible y produciendo 129 kg de emisiones de CO_2.

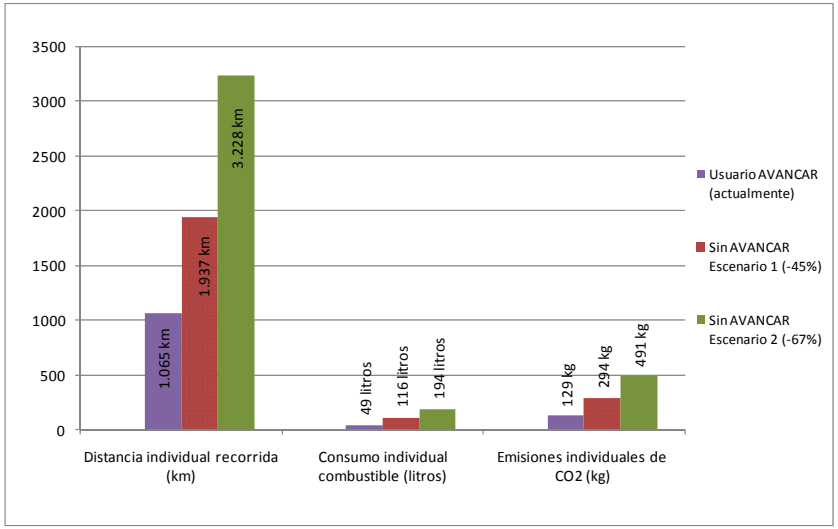
6.4.10 En base a estos escenarios hipotéticos de reducción de uso del modo automóvil por parte de los miembros de AVANCAR, BUCHANAN CONSULTORES ha procedido entonces a determinar los consumos y emisiones de CO_2 equivalentes que se estarían produciendo por cada usuario de AVANCAR, en el supuesto caso de que el carsharing no existiera. Como ya ocurriera en el cálculo de ahorro para la flota en su conjunto, aquí también se han de tener en cuenta los diferentes consumos entre los vehículos evitados y los de AVANCAR, tal como se indica en la Tabla 14. Así, bajo la hipótesis de reducción de uso del automóvil del 45% (Escenario 1), cada usuario de AVANCAR estaría generando unos ahorros de combustible de aproximadamente 67 litros y una reducción de emisiones de CO_2 de 165 kg.

6.4.11 De igual forma, bajo las condiciones de reducción de uso del automóvil del 67% (Escenario 2), cada usuario de AVANCAR estaría generando unos ahorros de combustible de aproximadamente 145 litros y una reducción de emisiones de CO_2 de 361 kg, tal y como se muestra en la Tabla 20 a continuación:

	Consumo energético y emisiones de CO_2 por usuario de AVANCAR	Consumo energético y emisiones de CO_2 individual equivalente (sin AVANCAR)		Ahorro energético y de emisiones de CO_2 por usuario de AVANCAR según Escenarios 1 y 2	
Características	Usuario AVANCAR	Escenario 1 (-45%)	Escenario 2 (-67%)	Ahorro - Escenario 1	Ahorro - Escenario 2
Escenarios de uso del coche	actual	Reducción 45%	Reducción 67%	Reducción 45%	Reducción 67%
Distancia recorrida individualmente (km)	1.065	1.937	3.228	872	2.163
Consumo combustible individuall (litros)	49	116	194	67	145
Emisiones individuales de CO_2 (kg)	129	294	491	165	361

Tabla 20. Datos anuales de consumo y ahorro (energético y emisiones de CO_2) por **usuario** de AVANCAR bajo las hipótesis de menor uso del automóvil, según los escenarios 1 (45% reducción) y 2 (67% reducción). Esta información se muestra en la Figura 21, a continuación:

Gráfica C. Consumo de combustible y emisiones de CO_2 por usuario de AVANCAR por reducción de uso de automóvil (45-67%)



Gráfica D. Ahorro de consumo de combustible y emisiones de CO_2 por usuario de AVANCAR por reducción de uso de automóvil (45-67%)

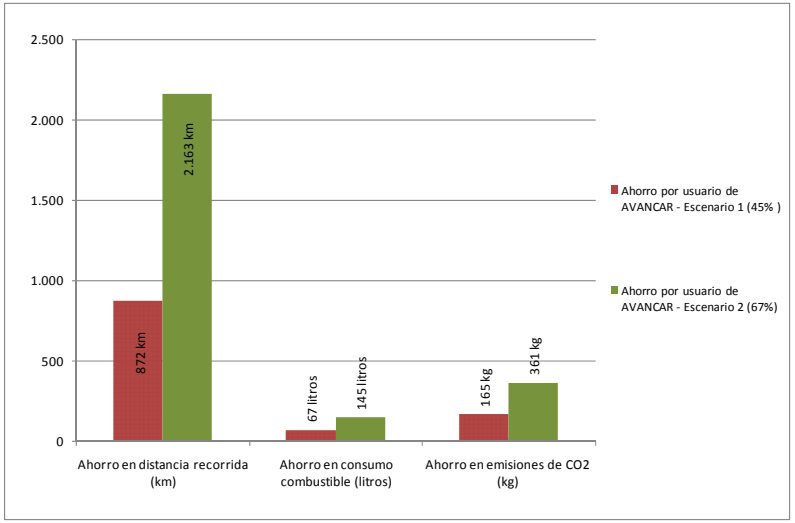


Figura 21. Gráficas de datos anuales de consumo energético y emisiones de CO_2 (C) y ahorros (C) por **usuario** de AVANCAR bajo las hipótesis de menor uso del automóvil, según los Escenarios 1 (45% reducción) y 2 (67% reducción).

6.5 Ahorro energético en recursos por coches evitados por AVANCAR

6.5.1 Según se ha demostrado anteriormente (ver apartado 5.7), es posible determinar el ahorro de energía y emisiones asociadas de los vehículos evitados por AVANCAR en las distintas etapas de su vida útil (excepto la de uso). Así, se ha podido calcular que en el ciclo de vida de un vehículo turismo diésel se consume una energía de 139.274 MJ/veh, mientras que para un vehículo turismo de gasolina se consumen 132.136 MJ/veh. (Fuente: Estudio del INSIA "Consumo y emisiones asociadas a la construcción y mantenimiento de vehículos").

6.5.2 Si asumimos que cada coche de AVANCAR evita entre 6 y 9 vehículos privados (ver apartado 6.2), y en base a la flota actual de AVANCAR de 122 vehículos, se puede estimar que la flota de AVANCAR estaría evitando entre 732 y 1.098 vehículos particulares.

6.5.3 Si relacionamos la energía necesaria en el ciclo de vida de un automóvil tal como se desprende del estudio de INSIA (139.274 MJ/veh para vehículos con motores a gasóleo y 132.136 MJ/veh para vehículos a gasolina) y la penetración del 71% del segmento Diesel en España en 2007 (fuente: www.infoauto.com), podemos calcular un consumo energético promedio de 137.204 MJ/veh, lo que equivale a un consumo medio de combustible de 3.935 litros.

6.5.4 Una vez conocidos estos datos, se puede proceder a calcular el ahorro energético de AVANCAR por coches evitados, tal y como se muestra en la tabla a continuación:

Características de ahorro de energía por coches evitados	Ahorros de AVANCAR	
Vehículos evitados por cada coche de AVANCAR	**6**	**9**
Total vehículos evitados por la flota AVANCAR	732	1.098
Consumo energía evitada (ciclo de vida) por cada coche AVANCAR (MJ/veh)	823.224	1.234.836
Consumo energía evitada (ciclo de vida) por la flota AVANCAR (MJ)	100.433.313	150.649.970
Combusible equivalente evitado$_1$ por cada coche AVANCAR (litros)	23.608	35.412
Combusible equivalente evitado$_1$ por la flota AVANCAR (litros)	2.880.178	4.320.267
Emisiones equivalentes de CO_2 evitadas por cada coche de AVANCAR (kg)	59.020	88.530
Emisiones equivalentes de CO_2 evitadas por la flota de AVANCAR (kg)	7.200.445	10.800.667

Nota 1: Media ponderada gasóleo/gasolina según 71% penetración del segmento Diesel en España en 2007 (Fuente: www.infoauto.com)

Tabla 22. Ahorro energético y de emisiones de CO_2 en recursos (ciclo de vida) por coches evitados de AVANCAR.

6.6 Liberación de espacio público (m^2) por AVANCAR

6.6.1 Este indicador viene ligado a la cantidad de vehículos que se han extraído o no han llegado a formar parte del parque automovilístico por la introducción del carsharing. Si este cálculo se efectúa en función al espacio de aparcamiento liberado, y considerando que cada espacio de aparcamiento suele tener entre $10m^2$ y $18m^2$, se puede fácilmente extrapolar la cantidad total de espacio público que se puede destinar a otros usos, como zonas verdes, ensanchamiento de aceras, carriles ciclistas, etc. En este sentido, se ha considerado un valor medio de 15^{m2} por plaza de aparcamiento, que incluye no sólo la superficie de la plaza pero también la parte proporcional de las zonas de uso común en garajes y aparcamientos públicos.

6.6.2 En nuestro caso, y asumiendo que cada vehículo de AVANCAR evita entre 6 y 9 particulares, cada coche de carsharing liberaría entre 90 y $135m^2$, lo que en el conjunto de los 122 vehículos de la flota de AVANCAR supondría una liberación de espacio público de entre $10.980m^2$ y $16.470m^2$.

6.7 Ahorro energético total de AVANCAR

6.7.1 Para determinar el ahorro energético total de AVANCAR, y en base a la limitada información disponible, BUCHANAN CONSULTORES ha procedido a realizar la suma de los ahorros energéticos individuales obtenidos hasta el momento, que consisten en:

- Ahorro por mejor eficiencia energética en los coches de AVANCAR en comparación con el resto de los vehículos turismo puestos a la venta en España.
- Ahorro por reducción en el uso del automóvil (entre 45% y 67%) entre los miembros de carsharing.
- Ahorro en consumo energético por vehículos evitados (entre 6 y 9) como consecuencia del carsharing.

6.7.2 En este punto, es importante resaltar la importancia relativa que tiene el indicador de utilización de recursos en el ciclo de vida del automóvil en el conjunto de los indicadores de eficiencia energética.

6.7.3 El siguiente cuadro resumen muestra de forma aproximada los ahorros que se podrían estar consiguiendo por la flota de AVANCAR en el último año:

Ahorro Energético Total

Escenario de referencia: flota de AVANCAR (122 coches, 2.300 usuarios)
Recorrido anual flota AVANCAR: 2.450.000 km

Escenario 1

(Reducción del 45% en los veh-km/año recorrido en automóvil entre los miembro de AVANCAR)

		Ahorro de la Flota de AVANCAR		Ahorro por usuario de AVANCAR	
		Combustible (litros)	Emisiones CO_2 (kg)	Combustible (litros)	Emisiones CO_2 (kg)
Ahorro 1:	Por utilización de coches más eficientes (24% más eficientes)	37.215	91.354	16	40
Ahorro 2:	Por 45% menor utilización del coche entre los usuarios (45% menos)	117.848	289.287	51	126
	AHORRO Sub-Total	**155.063**	**380.641**	**67**	**165**
Ahorro 3:	Por energía consumida en el ciclo de vida de los coches evitados :			-	-
	Por 6 coches evitados	2.880.178	7.200.445	1.252	3.131
	Por 9 coches evitados	4.320.267	10.800.667	1.878	4.696
	AHORRO TOTAL				
	Por 6 coches evitados	**3.035.241**	**7.581.086**	**1.320**	**3.296**
	Por 9 coches evitados	**4.475.330**	**11.181.308**	**1.946**	**4.861**

Escenario 2

(Reducción del 67% en los veh-km/año recorrido en automóvil entre los miembro de AVANCAR)

		Ahorro de la Flota de AVANCAR		Ahorro por usuario de AVANCAR	
		Combustible (litros)	Emisiones CO_2 (kg)	Combustible (litros)	Emisiones CO_2 (kg)
Ahorro 1:	Por utilización de coches más eficientes (24% más eficientes)	79.979	199.688	35	87
Ahorro 2:	Por 67% menor utilización del coche entre los usuarios (45% menos)	253.266	632.347	110	274
	AHORRO Sub-Total	**333.245**	**832.035**	**145**	**361**
Ahorro 3:	Por energía consumida en el ciclo de vida de los coches evitados :			-	-
	Por 6 coches evitados	2.880.178	7.200.445	1.252	3.131
	Por 9 coches evitados	4.320.267	10.800.667	1.878	4.696
	AHORRO TOTAL				
	Por 6 coches evitados	**3.213.423**	**8.032.480**	**1.397**	**3.492**
	Por 9 coches evitados	**4.653.512**	**11.632.702**	**2.023**	**5.058**

Tabla 23. Resumen de ahorros energéticos y de emisiones de AVANCAR bajo los Escenarios 1 y 2 (reducción de uso del automóvil entre los usuarios de AVANCAR), y en base a las premisas de coches evitados por cada coche de carsharing (6 y9).

6.8 Ahorro de emisiones de otras partículas (CO, NOx, PM10) por AVANCAR

6.8.1 La combustión de carburante en el motor de los automóviles resulta, además de en emisiones de CO_2, en la emisión de otros contaminantes atmosféricos nocivos para la salud, como el Monóxido de Carbono, los Nitrógenos de Oxígeno y las Partículas. Este indicador es fácilmente calculable teniendo en cuenta los siguientes ratios de generación de emisiones:

	Emisiones (mg/km)		
Tipo de emisiones	**Motor diésel**	**Motor gasolina**	**Media ponderada [1]**
Monóxido de carbono (CO)	500	1.000	645
Óxidos de nitrógeno (NOx)	5	68	23,3
Material particulado (PM10)	180	60	145,2

Nota 1: Según ratio de penetración del segmento Diesel (71%) en España en 2007 (Fuente: www.infocoches.com)

Tabla 24. Emisiones de CO, NOx y PM10 derivadas del uso del automóvil.

6.8.2 Si tenemos en cuenta los 2.450.000 veh-km anuales recorridos por la flota de AVANCAR y los escenarios de reducción de uso del automóvil del 45% y 67% estimados para los usuarios de AVANCAR, se pueden calcular los siguientes ahorros:

	Emisiones flota AVANCAR (kg)	Eimisiones equivalentes sin AVANCAR (kg)		Ahorro de otras emisiones con AVANCAR (kg)	
Tipo de emisiones	**actualmente**	**Escenario 1 (reducción 45%)**	**Escenario 2 (reducción 67%)**	**Escenario 1 (reducción 45%)**	**Escenario 2 (reducción 67%)**
Monóxido de Carbono (CO)	1.580	2.873	4.789	1.293	3.208
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	57	104	173	47	116
Material Particulado (PM10)	356	647	1.078	291	722

Tabla 25. Ahorro de otras emisiones contaminantes por la flota AVANCAR.

6.8.3 Estos ahorros quedan reflejados en la gráfica a continuación:

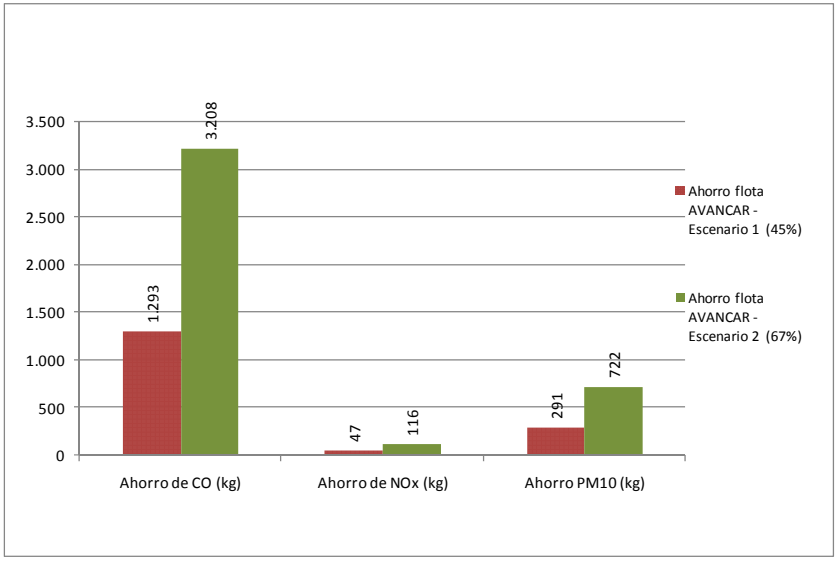


Figura 26. Ahorro de otras emisiones contaminantes por la flota AVANCAR.

6.8.4 Cabe destacar que en el cálculo de otras emisiones contaminantes también deberían incluirse las emisiones producidas en el ciclo de vida del automóvil (excepto su uso). En este sentido, el estudio del INSIA sobre "Consumo y emisiones asociadas a la construcción y mantenimiento de vehículos" referido anteriormente, ha estimado que cada vehículo producido en España es transportado una distancia media de 500 km desde la planta de fabricación al concesionario. Si se considera que los automóviles nuevos son transportados en camiones con remolque convencionales, se pueden calcular las siguientes emisiones por kilómetro:

Emisiones del transporte (kg/km)	Cantidad
Emisiones CO (kg/km)	7,9E-05
Emisiones NO_x (kg/km)	4,0E-04
Emisiones partículas (kg/km)	3,0E-06

Tabla 27. Otras emisiones contaminantes derivadas del transporte de automóviles de la planta de fabricación al concesionario (INSIA).

6.8.5 Además, el hecho de que la mayoría de los vehículos puestos a la venta en España son de importación y por tanto son transportados desde largas distancias, repercute directamente en mayores emisiones contaminantes durante su transporte.

6.9 Ahorro económico

6.9.1 Uno de los principales reclamos por parte de las operadoras de carsharing a la hora de captar usuarios es el beneficio económico que supone para un conductor adscribirse al sistema ya que se convierten los costes fijos (letras, gasolina, mantenimiento, parking, seguro, etc.) en costes variables, en función del uso (por tiempo y distancia recorrida). De este modo, y teniendo en cuenta la cantidad de uso que se haga del automóvil, el carsharing se puede convertir en la opción más económica para continuar disfrutando del mismo nivel de movilidad en coche a un coste mucho menor.

6.9.2 Con el fin de evaluar el ahorro económico que supone para los usuarios hacerse miembros de carsharing, BUCHANAN CONSULTORES ha llevado a cabo un análisis expeditivo de los costes asociados tanto al uso de AVANCAR por parte de sus usuarios (fuente: datos de coste de Avancar, www.avancar.es), como el coste de tener un vehículo propio (fuente: Organización de Consumidores y Usuarios www.ocu.org).

6.9.3 Los costes considerados para la propiedad de un automóvil son:

- Costes fijos: El coste de compra del vehículo, el seguro a todo riesgo durante los 2 primeros años y a terceros a partir de entonces, el garaje, revisiones, neumáticos, ITV, e impuestos.
- Costes variables: el consumo y el mantenimiento, ambos en función del uso que se haga del vehículo

6.9.4 En cuanto a los costes por uso de AVANCAR, se han considerado los costes variables derivados de su uso por tiempo y distancia recorrida, tal como se muestra a continuación:

categoría	por hora	por día	por km (de 0 a 100 km)	por km (a partir de 101 km)
Renault Clio	2,90 €	31,50 €	0,30 €	0,20 €
Renault Megane	3,30 €	36,00 €	0,34 €	0,23 €

Tabla 28. Tabla de precios de AVANCAR para modelos Renault Clío y Renault Megane

6.9.5 Además, en el caso de AVANCAR se han tenido en cuenta los siguientes costes fijos:

- Una cuota anual de 80 €.
- Que al coste por uso de Avancar se incorpora un seguro de reducción de responsabilidad de 60€/año
- Que al coste por uso de Avancar se añade un colchón de contingencia de 100€/año (retrasos en la entrega, cancelaciones, limpieza, depósito medio lleno, etc)

6.9.6 Para determinar la diferencia de coste en función al tipo de vehículo utilizado en cada ocasión, se han tomado como ejemplo do vehículos de referencia:

- Renault Clío III cuyo coste ronda nuevo en el mercado ronda los 14.500€
- Renault Megane II, valorado en 19.800€.

6.9.7 Para diferenciar entre los potenciales usuarios del carsharing, se han distinguido dos hipótesis de usuario potencial de AVANCAR:

- Hipótesis 1: Que el usuario potencial de AVANCAR posee un vehículo particular que fue comprado "Nuevo" y que en cualquier caso se corresponde a uno de los dos modelos descritos anteriormente, un Renault Clío o un Renault Megane.
- Hipótesis 2: Que el usuario potencial de AVANCAR posee un vehículo particular que fue comprado de "Ocasión" (Renault Clío o Renault Megane), a un coste medio de 5.300 € en el caso del Clio y 10.000 € en el caso del Megane.

6.9.8 Para determinar el uso potencial que el usuario medio de AVANCAR podría realizar se ha recurrido a una distribución de probabilidades, donde en cualquiera la velocidad media de trayecto es de 20 km/h y la distancia media recorrida por uso es de 35 km.

6.9.9 Como queda reflejado en las gráficas a continuación la diferencia de ahorro es sustancial entre ambas hipótesis de adquisición, de tal suerte que si el coche fuera comprado como "Nuevo" (Hipótesis 1) resulta conveniente para el usuario de carsharing con inferiores de entre 10.500 y 12.000 km/año.

6.9.10 Sin embargo, si se considera que el potencial usuario de AVANCAR duda entre adscribirse al carsharing o comprarse un coche de segunda mano, se puede determinar que el carsharing sólo sería atractivo económicamente en el supuesto caso de que no superase los 5.500 - 6.000 km/año.

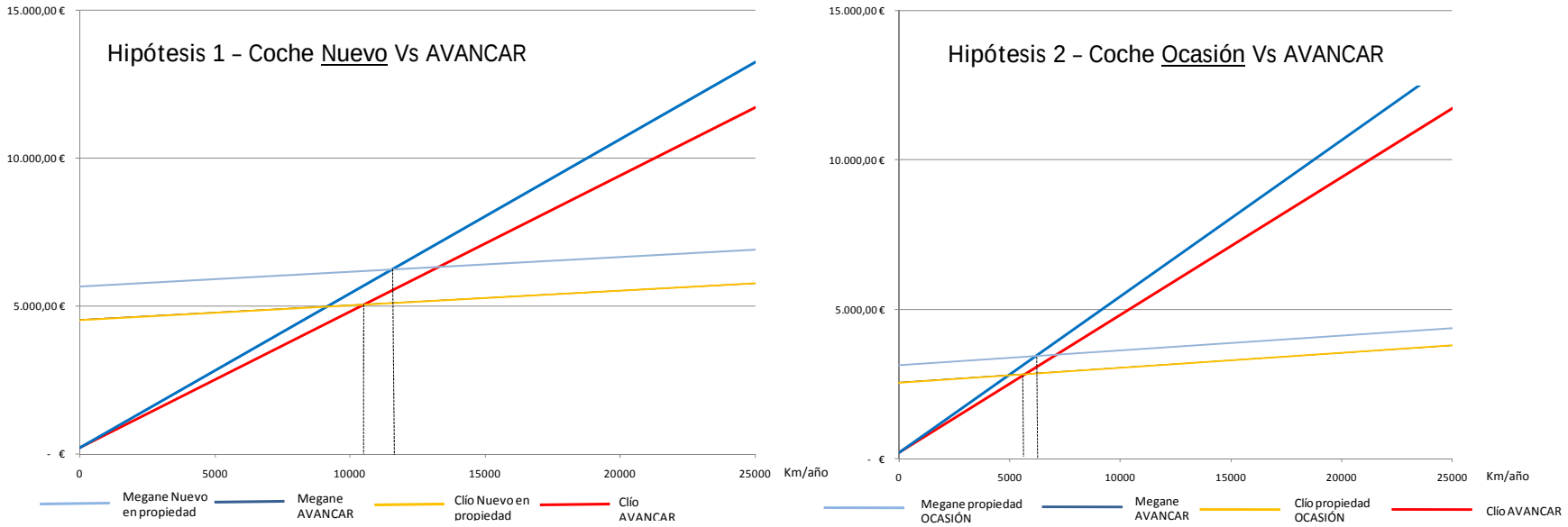


Figura 29 Beneficios económicos al usuario de AVANCAR dependiendo de si su vehículo propio es adquirido "Nuevo" (precio actual de mercado) o de "Ocasión" (precio con 5 años de antigüedad)

6.10 Cambio modal

6.10.1 Este es un beneficio colateral que también puede ser cuantificado siempre y cuando el usuario de carsharing detalle su situación de movilidad. Como antes, aquí también es importante apoyarse en herramientas de encuesta y seguimiento para medir eficazmente el trasvase real de movilidad desde el modo automóvil al transporte público (35% en el caso de Bremen), caminar y bicicleta.

6.10.2 Según la Encuesta de Movilidad Ciudadana del año 2006, a población con acceso a la movilidad del área metropolitana de Barcelona es de 4.337.594 habitantes, que en total realizaron una media diaria de 23,1 millones de desplazamientos en días laborales.

6.10.3 Según se ha comprobado mediante los estudios de carsharing seleccionados, el carsharing genera entre los usuarios del sistema un trasvase del modo coche privado a otros modos de transporte de un 30%, del que el 15% pasa a la bicicleta, el 14% al modo peatón y el resto al transporte público.

7. Fase 2C: Implantación del carsharing en otras ciudades españolas

7.1 Análisis DAFO sobre su implantación en otras ciudades españolas

7.1.1 DEBILIDADES: En España sigue habiendo un arraigo muy fuerte al coche privado, lo que supone una barrera cultural importante a la implantación de este tipo de sistemas.

7.1.2 AMENAZAS: Falta de disponibilidad de vehículos del carsharing por sobrecapacidad del sistema, el usuario ha de tener acceso al vehículo siempre que lo necesite para que realmente confíe en la disponibilidad de este modo. En el actual sistema de AVANCAR existen numerosas clausulas penalizadoras por mal uso del sistema (entrega tardía, limpieza, accidente, depósito de combustible no relleno, cancelaciones, etc) que dependiendo de su gestión pudieran contrarrestar los beneficios percibidos por el usuario en una primera instancia.

7.1.3 FORTALEZAS: Ahorro económico sustancial en aquellos propietarios de automóvil que usan este modo de forma esporádica. Despreocupación del usuario de carsharing por el mantenimiento del coche. Mayor concienciación social con el medioambiente entre las personas e instituciones. La crisis económica como disuasoria a la compra de automóviles.

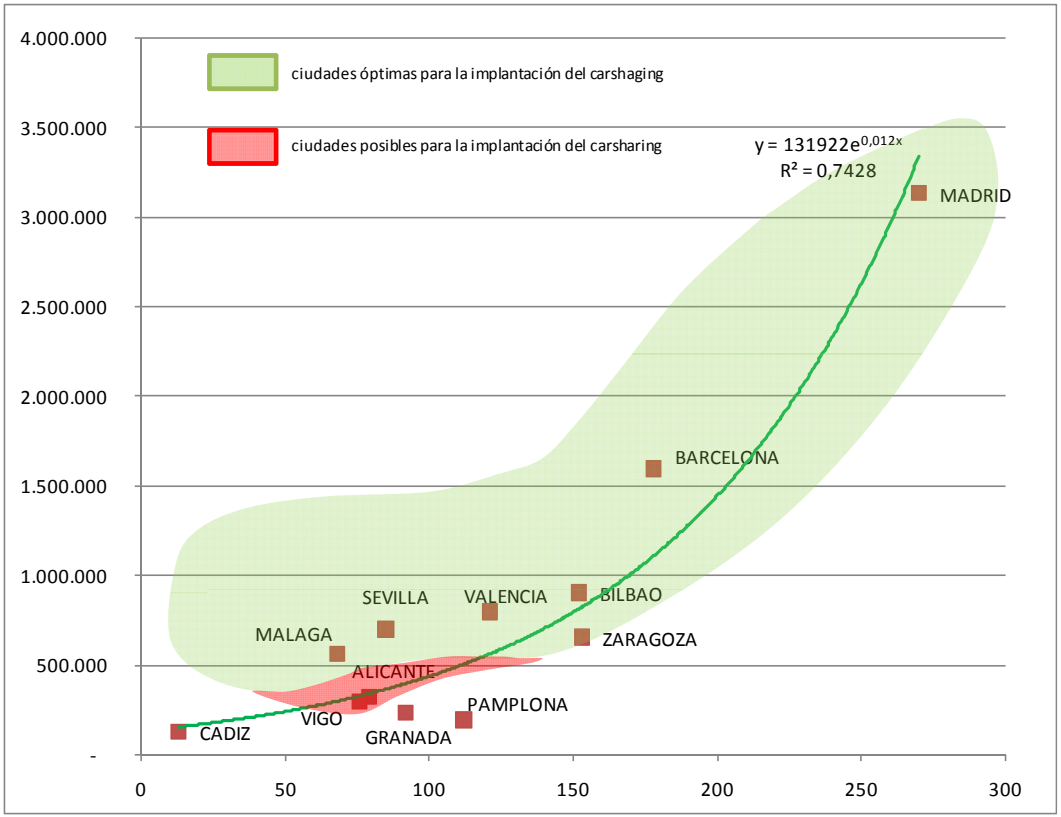
7.1.4 OPORTUNIDADES: En ciudades densificadas, con buena oferta de transporte público y escasez de aparcamiento, el carsharing se integra adecuadamente en el sistema de transporte como complemento a la movilidad urbana. El incremento en el precio de los carburantes y la menor renta de la población por la crisis económica podría propiciar la mejor implantación del carsharing. Experiencias positivas recientes en la implantación de novedosos sistemas de transporte sostenible (bicicleta pública en Sevilla y Barcelona), con gran acogimiento por parte del público auguran un exitoso futuro al carsharing.

7.2 Previsión de implantación del carsharing en otras ciudades españolas

7.2.1 Como se ha indicado anteriormente, además de en Barcelona, AVANCAR cuenta con estaciones de carsharing en Granollers, Sabadell y Sant Cugat del Vallés. Sin embargo, la menor utilización de las estaciones de AVANCAR en las poblaciones cercanas a Barcelona da a entender que la ubicación de las plazas ha de considerarse principalmente en zonas urbanas de alta densidad demográfica, con suficiente cobertura de transporte público y escasa provisión de aparcamiento.

7.2.2 Así, es lógico pensar que las ciudades españolas con mayor población y cobertura de transporte público sean más favorables a acoger exitosamente el carsharing. En este sentido, y a falta de un estudio específico que lo corrobore, BUCHANAN CONSULTORES ha elaborado una lista de prioridad que intenta reflejar las condiciones de población y uso del transporte público, en base a la

información obtenida del Observatorio de la Movilidad Metropolitana 2006. La gráfica a continuación ilustra el uso anual de transporte público por habitante en las áreas metropolitanas más pobladas del territorio español:



Ciudad	Viajes en TP/hab/año	Población 2007
Madrid	270	3.132.463
Barcelona	178	1.595.110
Valencia	121	797.654
Sevilla	85	699.145
Gran Bilbao	152	904.439
Malaga	68	561.250
Zaragoza	153	654.390
Cádiz	13	128.554
Granada	92	236.207
Alicante	79	322.673
Pamplona	112	194.894
Vigo	76	294.772

Figura 30. Gráfico de dispersión relacionando la población de las ciudades con la cantidad de viajes anuales en transporte público por sus habitantes (Fuentes: INE, Observatorio de la Movilidad Metropolitana 2006, Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid, *TRANSYT* y elaboración propia)

7.2.3 Mediante la gráfica de dispersión mostrada arriba, se ha intentado no sólo incluir a las ciudades más pobladas sino a aquellas dotadas con suficiente cobertura de transporte público y donde sus habitantes hacen un uso adecuado del mismo, ya que el

carsharing se entiende como complemento a éste. Sin embargo, como se observa en la gráfica, se ha concedido mayor preferencia a las ciudades que caen por encima de la línea de regresión por considerarse la población un atributo de mayor peso.

7.2.4 Así, en una primera valoración, BUCHANAN CONSULTORES ha estimado expeditivamente que las ciudades óptimas para albergar el carsharing son: Madrid, Barcelona (existente) Bilbao, Valencia, Zaragoza, Sevilla y Málaga.

7.2.5 Las ciudades de Alicante y Vigo podrían participar del carsharing en una fase posterior debido a su equilibrio entre población y uso TP/hab/año, mientras que Cádiz, Pamplona y Granada se perfilarían como candidatas futuras, una vez el sistema de carsharing ya haya sido lo suficientemente implantado en otras ciudades españolas, lo que facilitaría una acogida con mayores garantías

7.3 La experiencia de ITALIA

7.3.1 En Italia, después de varios intentos y programas piloto, el carsharing se ha convertido en una realidad a nivel nacional, donde el sistema ya está funcionando en 6 ciudades (Venecia, Bolonia, Turín, Rímini, Génova y Módena) y tiene previsto expandirse de forma inminente a otras ciudades importantes del país (Palermo, Florencia y Parma, Roma, Brescia y Regio Emilia). La operadora en Italia se llama ICS (Italia Car Sharing) y se concibió en 2002 como un Plan Nacional para la Promoción del Carsharing, aunque la mayor operadora se encuentra en Milán (Milano Car Sharing) y no forma parte de esta estrategia.

7.3.2 En total, ICS tiene un total de 11.670 usuarios y una flota combinada de 448 vehículos. Las similitudes culturales y climáticas que existen entre España e Italia hacen presagiar que la implantación del sistema de carsharing en otras ciudades españolas debería acometerse de forma exitosa.

8. Fase 3: Metodología de evaluación del carsharing

8.1 Introducción

8.1.1 La investigación conducida hasta el momento por BUCHANAN CONSULTORES ha vertido una serie de conclusiones cuya consideración será fundamental para garantizar que una adecuada metodología de análisis de sistemas carsharing. Estas son:

8.1.2 Lo primero es destacar que el carsharing es un fenómeno surgido entre los conductores para responder a unas necesidades de movilidad y economía. Fueron los propios conductores los que con el *car pooling* empezaron a asociarse para minimizar los costes del transporte. Aunque el carsharing ha evolucionado mucho en los últimos años, es importante tener en cuenta que su implantación será dificultosa en aquellos lugares donde no haya una demanda latente, una necesidad de ello. Por tanto es esencial conocer cuáles son las necesidades de movilidad de la población objeto antes de embarcarse en la implantación de un sistema carsharing.

8.2 Metodología

8.2.1 Según se desprende de los diversos estudios analizados, existe cierto consenso en destacar la reducción del número de coches por hogar generada por cada coche carsharing. Así se estima que cada coche de carsharing viene a reemplazar entre 4-5 coches particulares en Bélgica y entre 7-10 en Bremen (Moses 2005). Los datos para el Reino Unido son muy similares, destacando Londres, donde cada coche de carsharing reemplaza alrededor de 6 coches privados.

8.2.2 Sin embargo, lo que no queda claro es, por ejemplo, el nuevo uso que se hace del vehículo/s remanente/s en aquellos hogares donde antes había más de un coche. Esto puede tener un impacto negativo en los beneficios total del carsharing, si su uso incrementara. En definitiva, todos los estudios coinciden en la importancia de conocer el número de vehículos evitados por cada uno de carsharing y la reducción en veh-km anuales de los usuarios de carsharing con respecto a su situación previa, antes de ser miembros del carsharing.

8.2.3 Una de las conclusiones más aparentes de los diferentes estudios analizados es la reducción en veh-km en automóvil (ya sea de carsharing o particular) por parte de los miembros de carsharing con respecto a sus antiguos hábitos de uso del coche. Al ser más perceptibles los costes variables del carsharing, los usuarios tienden a ser más selectivos en sus opciones de viaje reduciendo el uso del automóvil a favor del transporte público, caminar o la bicicleta.

8.2.4 Sin embargo, uno de los estudios analizados muestra como a largo plazo, las pautas de movilidad motorizada de los usuarios de carsharing tiende a incrementar. Es por tanto importante conocer del propio usuario las razones que pudieran influirle en su variación en el uso del carsharing, bien si se trata por escasa disponibilidad del sistema. Otro de los aspectos a tener en cuenta es la

demanda inducida al incorporarse a un sistema de carsharing (10% según Mobility), en particular de aquellos usuarios que previo a incorporarse al servicio no tenían vehículo propio. Por todo esto es esencial plantear un **programa de encuestas de iniciación y seguimiento** que puntualmente permitan conocer el comportamiento modal del usuario, no únicamente respecto del carsharing sino del resto de modos. Los estudios más rigurosos en la materia nos muestran la importancia de utilizar paneles de control estadístico fuera del sistema para realmente poder determinar el efecto "sin carsharing", por lo que BUCHANAN CONSULTORES sugiere que esta herramienta forme parte de la metodología de análisis adoptada.

8.2.5 En este sentido la metodología propuesta combinaría aspectos metodológicos ya utilizados en los estudios de MOSES y Robert Cervero, donde la preguntas fundamentales podrían formularse del siguiente modo:

- ¿ha adquirido o se ha deshecho de algún vehículo desde que se inició en el carsharing?
- ¿cuáles son sus pautas de movilidad actuales con respecto a la antes de que se iniciara en el carsharing?

8.2.6 Estas y otras preguntas serían cotejada con un panel de control estadístico de no-usuarios para aportar rigor.

8.2.7 Asimismo, el sistema informático del carsharing debería ser configurado a fin de facilitar información de uso cuando así se precisara.

8.3 Ejemplo de estudio de iniciación y seguimiento para la implantación del carsharing en otras ciudades españolas

8.3.1 A continuación se muestra la estructura que podría tomar la encuesta de movilidad de carsharing.

Fase 1 – Entrevista a Panel de usuarios de carsharing en la actualidad

- Metodología – Panel de Control (online)
- Muestra: 400 entrevistas entre miembros de carsharing en España, Reino Unido, Alemania, y Bélgica
- Duración de las entrevistas: 10 minutos

8.3.2 Áreas a examinar

- Cómo se enteraron de la existencia del carsharing en primera instancia
- Razones por las que se unieron al carsharing
- Uso del coche antes de hacerse socio del carsharing
- Cuál es su uso actual del carsharing.

- Uso de otros modos de transporte: automóvil privado, transporte público, caminar, bicicleta
- Tenencia de automóvil (si adquirió o se deshizo de coche(s) tras unirse al carsharing
- Satisfacción con el servicio
- Sugerencia de mejoras
- Demografía

Fase 2 – Entrevista a Panel de nuevos miembros

8.3.3 Requiere el consentimiento previo expreso y es preciso conocer la dirección de correo electrónico (y telefónico para no-usuarios)

8.3.4 Se recomienda incentivar al encuestado (sorteo, concesión de uso, etc.) para prevenir el decaimiento del panel.

8.3.5 Se sugiere una muestra inicial de 500 entrevistas

8.3.6 Áreas a examinar

- Cómo se enteraron de la existencia del carsharing en primera instancia
- Razones por las que se unieron al carsharing
- Uso del coche antes de hacerse socio del carsharing
- Cuál es su uso actual del carsharing.
- Uso de otros modos de transporte: automóvil privado, transporte público, caminar, bicicleta
- Tenencia de automóvil (si adquirió o se deshizo de coche(s) tras unirse al carsharing
- Satisfacción con el servicio
- Sugerencia de mejoras
- Demografía

Fase 3 – A repetir cada 6 meses

8.3.7 Esta fase se efectuará con un Panel de menor tamaño

8.3.8 Áreas a examinar

- Cuál es su uso actual del carsharing.
- Uso de otros modos de transporte: automóvil privado, transporte público, caminar, bicicleta
- Tenencia de automóvil (si adquirió o se deshizo de coche(s) tras unirse al carsharing
- Satisfacción con el servicio
- Intención de continuar su membresía
- Recomendaría el sistema a otros
- Mejoras sugeridas

9. Conclusiones

9.1.1 Una de las principales conclusiones de este estudio es que, efectivamente, el sistema de carsharing comporta un ahorro en consumo energético y por tanto una reducción en emisiones de gases contaminantes, derivado de la reducción en el uso del modo automóvil (veh-km/año) por parte de sus miembros. La mayor perceptibilidad de los costes asociados al uso del automóvil dentro del carsharing incita que los usuarios sean más selectivos a la hora de elegir el modo de transporte idóneo para cada desplazamiento, inclinándose por otros modos más sostenibles como el transporte público, la bicicleta o caminar.

9.1.2 Aunque el carsharing se presenta como un complemento idóneo a la movilidad urbana, el estudio demuestra que para que se implante exitosamente en España, éste habría de ubicarse en zonas urbanas de alta densidad demográfica, con suficiente cobertura de transporte público y escasa provisión de aparcamiento.

9.1.3 Uno de los mayores impedimentos a la expansión del carsharing en España sería es la todavía muy arraigada cultura del automóvil existente en el país, si bien es cierto que se empiezan a percibir muestras de cambio en la concienciación medioambiental de las personas, lo que presenta una oportunidad de implantación. En este sentido, el mercado potencial del carsharing en España sería:

- Personas sin automóvil
- Personas e instituciones concienciadas con el medioambiente
- Hogares con escasez de aparcamiento y buena provisión de transporte público
- Hogares con más de un vehículo, pero con más de una persona con permiso.
- Instituciones y organismos públicos
- Empresas que precisen servicios de alquiler de coche puntuales
- Las personas que se desplazan habitualmente en motocicleta

9.1.4 Según se desprende de los diversos estudios analizados, existe cierto consenso entre las operadoras a la hora de destacar las bondades del sistema en cuanto a la eliminación de automóviles derivada del carsharing. Así, se estima que cada coche de carsharing viene a reemplazar entre 4-5 coches particulares en Bélgica y entre 7-10 en Bremen (Moses 2005). Los datos para el Reino Unido son muy similares, destacando Londres, donde cada coche de carsharing reemplaza alrededor de 6 coches privados. Sin embargo, a parte de los posibles ahorros energéticos derivados del ciclo de vida del vehículo, es muy difícil determinar un beneficio energético real de esta reducción ya que no se puede conocer el uso que el automóvil evitado tendrá cuando cambie de usuario.

9.1.5 Por tanto, los beneficios energéticos y medioambientales del carsharing deben medirse en el cambio real en veh-km que los usuarios de carsharing experimentan comparativamente con los no-usuarios, para lo cual es necesario tener conocimiento previo de las pautas de movilidad de los usuarios de carsharing antes de formar parte del sistema. Por tanto cualquier metodología de análisis deberá incluir un programa de toma de datos (encuestas), seguimiento y contraste (paneles de control estadístico) al usuario de carsharing en el momento de incorporarse al sistema que se pueda referenciar con los datos de uso y explotación que se vierten automáticamente por el propio sistema.