

04-028

### **Analysis of eco-efficiency of car sharing use of vehicles versus private vehicles**

Mauro Manuel Gil Borreguero; Salvador Capuz Rizo

Universitat Politècnica de València

The purpose of this article is to analyze, through the formulation proposed previously, the total economic cost of using a vehicle, either in ownership or through car sharing.

This analysis will be applied in several vehicle models considering also different scenarios of use and mileage traveled annually, in order to study the best option for a given user profile.

**Keywords:** eco-efficiency; vehicles; car sharing

### **Análisis de ecoeficiencia del uso compartido de vehículos respecto del vehículo privado**

El objeto de este artículo consiste en analizar, mediante la formulación propuesta anteriormente, el coste económico total del uso de un vehículo, ya sea en propiedad o mediante su uso compartido (Car Sharing).

Dicho análisis se aplicará en varios modelos de vehículos considerando además diferentes escenarios de utilización del mismo y kilometraje recorrido anualmente, con el fin de estudiar la mejor opción para un determinado perfil de usuario.

**Palabras clave:** ecoeficiencia; vehículos; uso compartido de vehículos

Correspondencia: Mauro Manuel Gil Borreguero maugilbo@gmail.com



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## 1. Introducción

El objeto de este artículo consiste en calcular, utilizando diferentes modelos de costes, el coste económico total del uso de un vehículo, ya sea en propiedad o mediante su uso compartido (Car Sharing). Además se estudia el impacto ambiental en ambas opciones con el fin de comparar su ecoeficiencia.

Dicho análisis se aplicará en varios modelos de vehículos, considerando además diferentes escenarios de utilización del mismo y de kilometraje recorrido anualmente, con el fin de estudiar la mejor opción para un determinado perfil de usuario.

## 2. Product Service System (PSS)

El concepto Product Service System (Sistemas de Producto-Servicio) es un nuevo modelo de negocio que tiene en cuenta el concepto de Desarrollo Sostenible. El objetivo principal del PSS es conseguir satisfacer una necesidad mediante un sistema de productos y servicios en lugar de crear un producto para satisfacer dicha necesidad (García Sáez & Capuz Rizo, 2015). De esta manera se mantiene la utilidad para el cliente mientras que se reduce el consumo de recursos.

Este concepto choca con el modelo económico actual, donde la satisfacción de las necesidades de los clientes se basa en ofrecer productos materiales. En muchos casos estas necesidades no se satisfacen en realidad con el producto material sino con el servicio que ofrece el producto. En el caso de la industria del automóvil, el producto material son los vehículos y la demanda de los clientes es la movilidad, que puede ser satisfecha con la propiedad, alquiler o uso compartido del producto.

Este cambio de paradigma está en contraposición con el modelo actual según (Mont, 2004):

- Incrementar el consumo de los materiales y energía utilizada en la producción ha sido siempre la clave para el crecimiento económico
- Para algunas empresas es impensable considerar otros modos de satisfacer las necesidades que con objetos materiales ya que no pueden o no saben variar su modelo de negocio
- Los impactos ambientales son muy difusos porque dependen del tipo de demanda y las distintas formas de satisfacerla
- No es posible separar el consumo de la realización de actividades, hoy en día el consumo está presente en cada aspecto del comportamiento humano

Esto implica que cambiar los patrones de consumo requiere un cambio profundo en la sociedad. Teniendo en cuenta la capacidad de carga de la tierra, los hábitos de consumo de los países industrializados no son sostenibles actualmente. Este problema se agrava por el deseo de los países en desarrollo de alcanzar el mismo nivel de prosperidad, cuyas consecuencias medioambientales podrían ser fatales en el futuro.

Según (Princen, 1999) para mantener creciente la producción, ha habido una necesidad de crear una demanda creciente de bienes, desarrollándose estrategias para estimular el consumo. Además, puesto que nunca se han reflejado en los precios los costes medioambientales y sociales, es más barato para los consumidores adquirir productos producidos industrialmente ya que los productos artesanales son comparativamente más caros.

Mientras que la economía tradicional ve el crecimiento económico como la forma de alcanzar la felicidad, la teoría de Max Neef demuestra que a medida que aumenta el

crecimiento económico, el bienestar humano aumenta hasta cierto punto, a partir del cual comienza a disminuir, debido a los impactos medioambientales, la disminución de recursos naturales y las desigualdades sociales.

Además como en los PSS la propiedad del producto permanece en el fabricante y será utilizado por varios usuarios, a éste le interesa que el producto dure lo máximo y que sea lo más eficiente posible (García Sáez & Capuz Rizo, 2015).

### 3. Modelos estudiados

Para la realización del estudio se han seleccionado 7 modelos de vehículos de dos marcas diferentes, tanto gasoil como gasolina, principalmente por su disponibilidad pública de sus características técnicas y ambientales. Todos ellos tienen una cilindrada comprendida entre 1600 y 1900 cm<sup>3</sup> y motores tetra cilíndricos. Estos vehículos son los siguientes:

**Tabla 1: Características principales de los modelos estudiados.**

MARCA	MODELO	COMBUSTIBLE	CILINDRADA	CILINDROS
MERCEDES-BENZ	B 180 CDI	GASOIL	1796	4
	C 180 Berlina	GASOLINA	1595	4
	CLA 180 Coupé	GASOLINA	1595	4
VOLKSWAGEN	Golf 5p Conceptline 1.4	GASOLINA	1398	4
	Golf 5p Conceptline 1.9 TDI	GASOIL	1896	4
	Variant Advance 1.4 TSI DSG	GASOLINA	1395	4
	Golf 3p BlueMotion 1.6 TDI	GASOIL	1598	4

### 4. Parámetros de uso del vehículo privado

En este apartado se estudia el uso del vehículo privado para obtener los datos sobre kilometraje medio recorrido anualmente y la antigüedad del parque de turismos. Los datos se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística en su Encuesta de Hogares y Medio Ambiente 2008, así como de la Dirección General de Tráfico.

En promedio, los propietarios de vehículos realizan 12.563 km/año, aunque con vehículos de gasoil la distancia recorrida anual es un 38% mayor que con vehículos de gasolina. A efectos de cálculo se tomará el valor de 15.000 km/año, que es la distancia que recorren los vehículos nuevos. La distancia recorrida disminuye fuertemente con la antigüedad del vehículo: Mientras los vehículos de hasta 4 años de antigüedad recorren 13.890 km/año, los vehículos de 11 a 20 años recorren 9.730 km/año (INE).

Esto puede deberse a varios factores: El consumo de combustible de un vehículo antiguo es mucho mayor que el de un vehículo más moderno, mayor riesgo de averías, menor seguridad frente a accidentes de tráfico, etc.

Según la encuesta, la antigüedad media del parque de vehículos es de 7 años. A efectos de cálculo se utilizará dicho valor como periodo de uso del vehículo privado.

### 5. Car Sharing

Las empresas de car sharing ofrecen un servicio de uso compartido de una red de vehículos que son propiedad de la empresa.

Aunque hay muchas variantes en el funcionamiento, normalmente los coches se reservan por teléfono o por internet, acordando un horario de recogida (en su versión menos informatizada), y duración estimada del tiempo de uso, devolviendo el vehículo una vez que el cliente finaliza su uso. Las facturas se cargan mensualmente a la cuenta del usuario,

donde se paga por las horas de uso y kilómetros recorridos, y también según el tipo de vehículo reservado e incluso la hora del día en algunos casos. Además hay una cuota mensual de inscripción.

El desarrollo de este tipo de empresas tiene dos vertientes. Por una parte se promovió para aquellos usuarios que tienen una demanda de transporte en vehículo esporádica pero no quieren asumir el coste fijo de adquisición en propiedad del mismo. Por otra parte aquellos usuarios que no quieren estar condicionados en su día a día en su elección multimodal de transporte, ya que una vez comprado el vehículo se asumen costes sumergidos como la depreciación, el pago de seguros, impuestos, etc. Además, como el coste variable (gasto de combustible) suele ser menor que el pago de un billete en transporte público, este factor motiva el uso del vehículo privado.

El segmento de mercado del car sharing se sitúa entre el uso del taxi y el alquiler de vehículos. El taxi es preferible para trayectos únicos. Por otra parte los coches de alquiler son rentables solamente para viajes de larga distancia cuya duración es de más de un día. En medio, se sitúa una demanda de transporte de viajes cortos, de ida y vuelta en entorno urbano para ir de compras o al trabajo, o bien para recorridos más largos de fin de semana.

### 5.1. Análisis del coste de Car sharing

Para los vehículos de uso compartido se ha utilizado la programación matemática para decidir la tarifa y la gama de vehículos con la que se obtiene el coste mínimo en un uso del vehículo similar al del escenario normal y 15.000 km/año. Las tarifas y la gama seleccionada por ser las que ofrecen un coste menor para el usuario son las siguientes:

- Bluemove: Tarifa Mensual, gama Cool
- Respiro: Tarifa Plus, gama Eco
- Avancar: Tarifa Smart, gama L-J

Se ha calculado el coste anual de la utilización del servicio compartido para las tres empresas con un uso de 15.000 km anuales.

Para cada empresa, se ha calculado la opción más económica de cada uno de los abonos contratables y por último se ha promediado el coste. Los resultados se reflejan en la tabla:

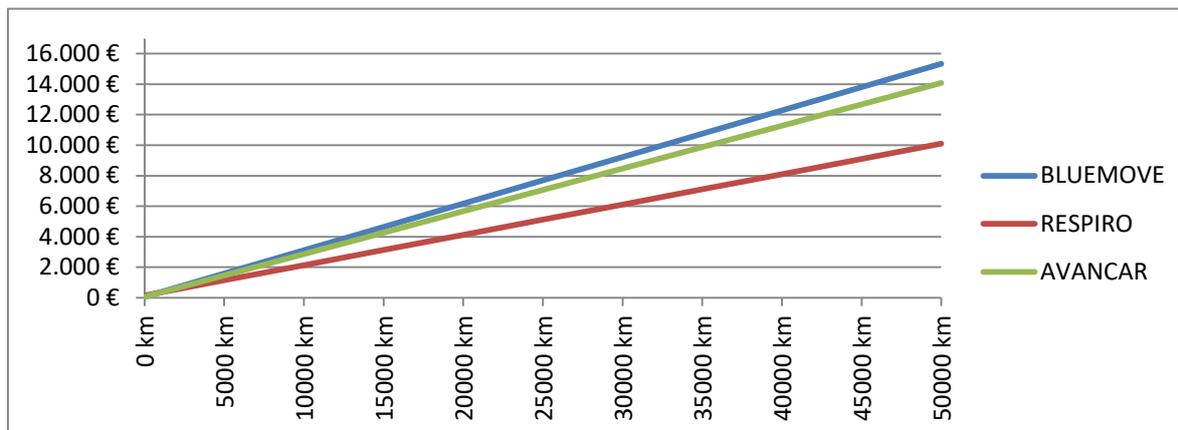
**Tabla 2: Coste promedio anual estimado para las empresas estudiadas.**

	BLUEMOVE	RESPIRO	AVANCAR
COSTE HORARIO	2.323,71 €	2.276,02 €	3.939,74 €
COSTE POR km	2.850,00 €	2.172,11 €	913,75 €
CUOTA SOCIO	28,33 €	66,00 €	84,00 €
COSTE TOTAL	5.202,04 €	4.514,13 €	4.937,49 €

El coste anual del servicio de car sharing realizando 15.000 km al año se sitúa aproximadamente entre 4.500 y 5.200 €

- La cuota de socio representa entre el 0,5% y el 1,7% del coste total.
- Mientras que para Bluemove y Respiro Car Sharing el coste debido al kilometraje es similar al coste horario, para la empresa Avancar es mucho más alto el coste horario.
- La empresa Respiro Car Sharing es la más económica con los cálculos realizados, pero esto se debe a las restricciones utilizadas.

**Figura 1: Coste total en función de los kilómetros recorridos: Bluemove, Respiro, Avancar.**



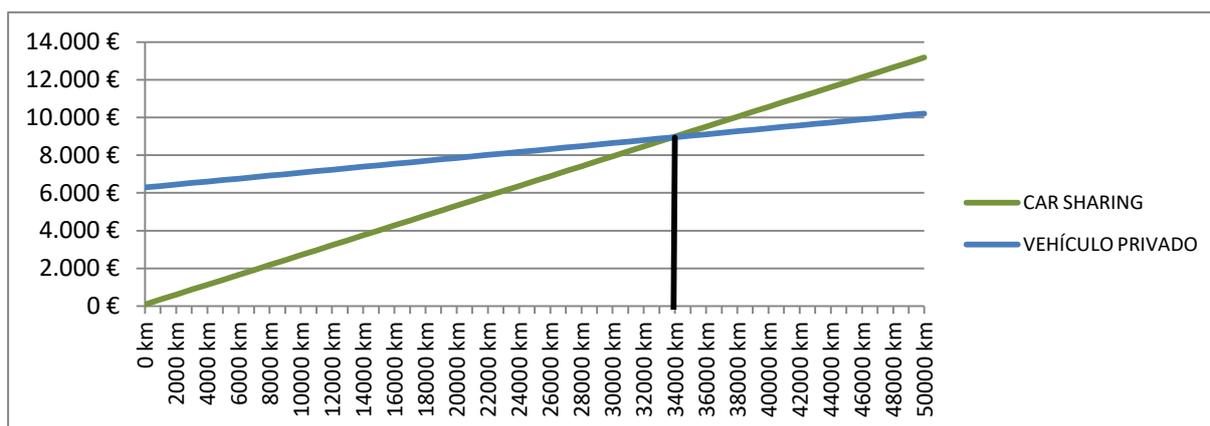
A la vista de la figura se aprecia que:

- Aunque para Bluemove y Avancar el coste total es muy similar, para la empresa Respiro Car Sharing, el coste total es ligeramente menor debido a que el coste por kilómetro es muy bajo. Este hecho se evidencia a mayor número de km anuales.
- El coste total en caso de no usar el vehículo es muy bajo (únicamente la cuota de socio). Esto es una gran diferencia respecto del vehículo privado donde los costes fijos y el coste financiero son mucho más elevados.

## 6. Comparativa de coste económico: Vehículo privado respecto car sharing

Para comparar gráficamente el coste total del vehículo privado respecto del uso compartido se realiza un promedio de los modelos estudiados y por otra parte un promedio de las empresas de car sharing consideradas en función de los km recorridos, obteniendo la figura:

**Figura 2: Comparativa del coste total vehículo privado vs car sharing.**



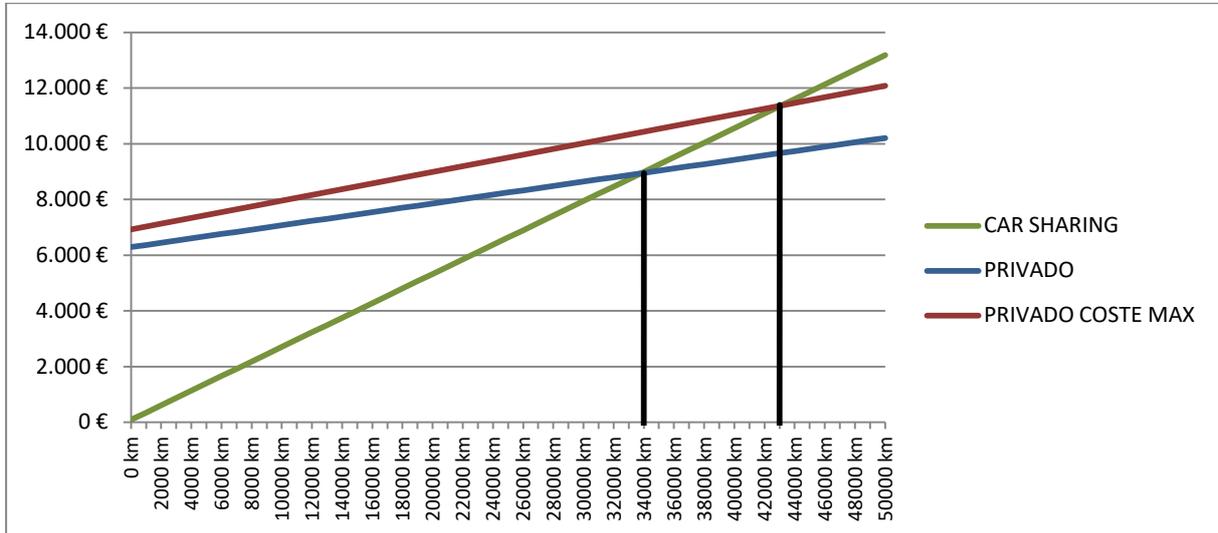
El aspecto más destacable es que para el kilometraje medio que se realiza en España, 15.000 km/año, es más ventajoso económicamente disponer de un vehículo de uso compartido que un vehículo en propiedad.

Aunque los costes fijos del vehículo privado sean mucho mayores que en car sharing, para este último la pendiente es mayor. Es decir, existe un nivel a partir del cual es más económico el uso del vehículo privado. Este punto se alcanza a los 34.000 km/año aproximadamente, con un coste anual de 8.900 €.

### 6.1. Escenario de coste máximo

En este escenario aumenta tanto la ordenada en el origen debido al aumento de costes fijos (seguro a todo riesgo y auto lavado) y aumenta la pendiente por el aumento de costes variables (mayor consumo de combustible y menor duración de los neumáticos). En este escenario el punto de equilibrio se desplaza hasta los 43.000 km/año.

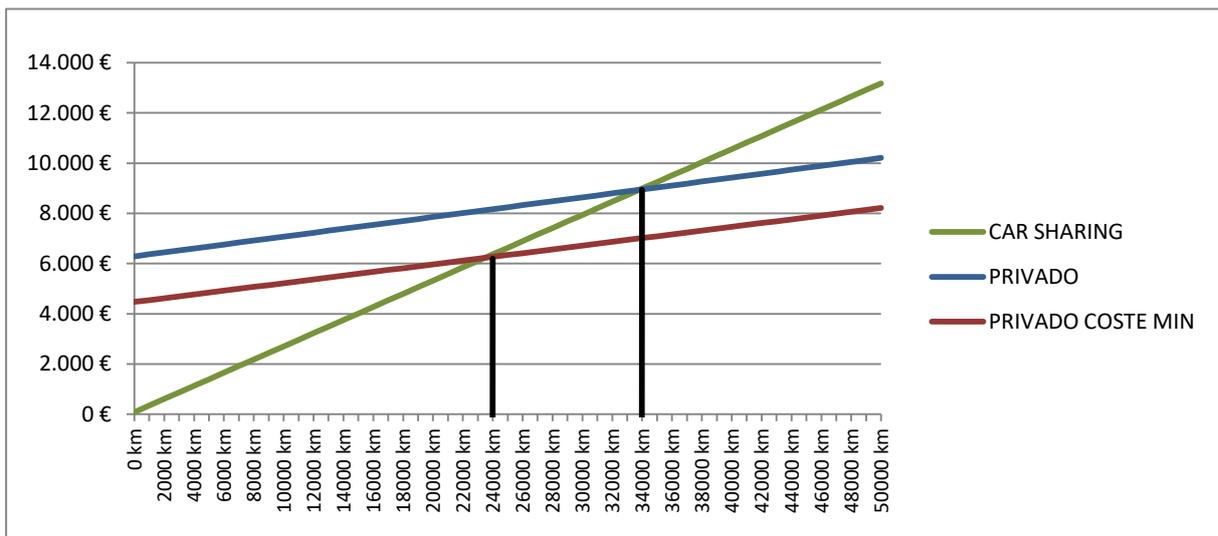
Figura 3: Coste máximo del vehículo privado respecto del car sharing.



### 6.2. Escenario de coste mínimo

En este caso disminuye la ordenada en el origen por la disminución de costes fijos (sin alquiler de plaza de garaje, seguro a terceros y sin coste de auto lavado). También disminuye la pendiente ligeramente porque disminuyen los costes variables (mayor duración de neumáticos y menor coste de las revisiones de mantenimiento)

Figura 4: Coste mínimo del vehículo privado respecto del car sharing.



En este caso disminuye el punto de equilibrio desde los 34.000 km/año a los 24.000 km/año.

## 7. Ecoeficiencia

El concepto de eficiencia tiene varias acepciones. En física, la eficiencia de una máquina térmica es la relación entre la energía útil para realizar un trabajo respecto de la energía suministrada. En economía es la relación entre los inputs y outputs, esto es, capital invertido y materias primas, frente a beneficios o productos terminados.

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development) define que: “La eco-eficiencia se alcanza mediante la provisión de bienes y servicios, a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas y aporten calidad de vida, a la vez que se reducen progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad de recursos a lo largo de su ciclo de vida hasta un nivel conforme, al menos, con el de capacidad de carga de la Tierra”.

Teniendo en cuenta la definición del WBCSD y el concepto de eficiencia, podemos decir que la ecoeficiencia consiste en la creación de valor a la vez que se disminuye el impacto ambiental. La ecoeficiencia es por tanto el cociente entre impacto ambiental frente al valor económico (Huppel & Ishikawa, 2007), donde el numerador se expresa en unidades monetarias, como diferencia entre los ingresos obtenidos por la venta del producto y los costes de los inputs necesarios.

Por otra parte, el denominador se evalúa mediante un ACV, mediante una serie de medidas o categorías de impacto, expresadas en diferentes unidades físicas. Se hace necesario realizar una agregación para obtener una única medida de impacto ambiental. Por ello, para realizar esta agregación se deben asignar pesos a cada categoría de impacto. Una metodología de ponderación es el Eco-índice 99, que permite integrar categorías de impacto a través de diferentes perspectivas (igualitaria, individualista y jerárquica), empleando para ello funciones de daño. La función de daño trata de recoger la relación entre impacto y daño a la salud humana o al ecosistema.

### 7.1. Impacto ambiental del car sharing y del vehículo privado

Se ha obtenido el impacto en cada una de las fases del Ciclo de Vida por categorías de impacto, a partir de los certificados ambientales de los vehículos considerados, a excepción de los Golf 5p Conceptline 1.9 TDI debido a que el estudio ambiental es más antiguo, y en lugar de disponer de los datos por categorías, sólo se tienen datos de las emisiones y la composición de materiales del vehículo. Por esta razón no se incluyen en el estudio. Dado que las unidades son diferentes para cada categoría de impacto, es preciso normalizar estos valores.

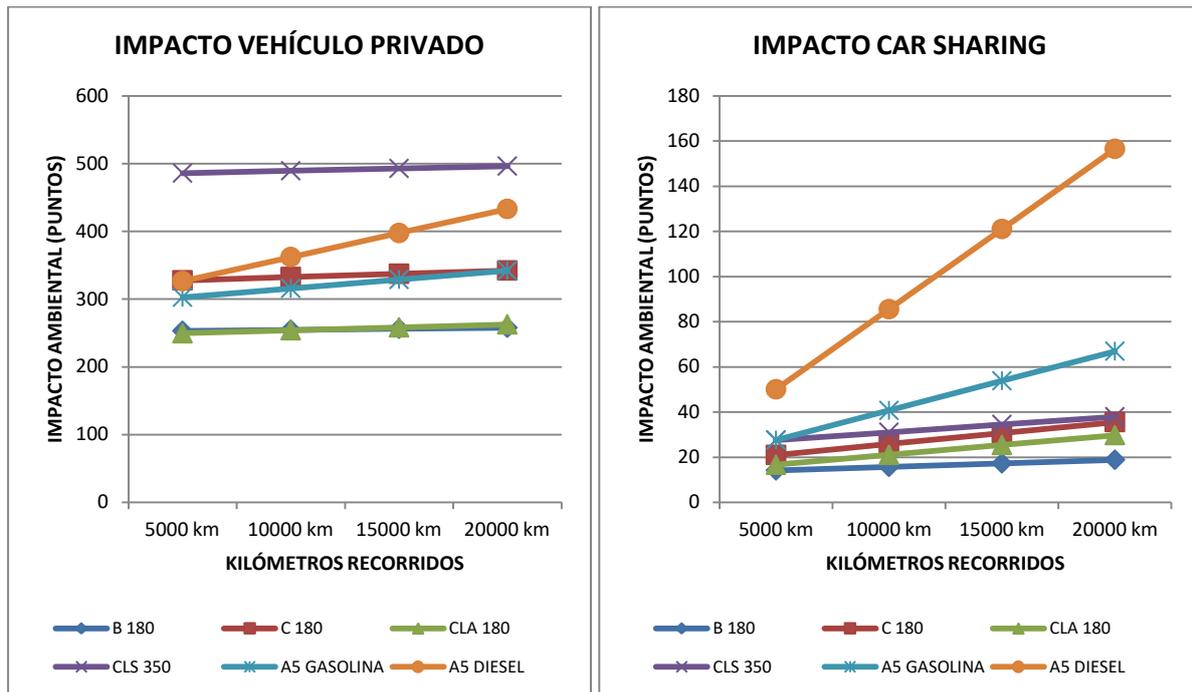
La Normalización es la relación de la magnitud cuantificada para una categoría de impacto respecto de un valor de referencia. Aunque en la ISO 14044 es una fase opcional, para la SETAC esta etapa es necesaria porque las categorías de impacto están expresadas en unidades distintas y es necesario pasar a unas unidades que permitan su comparación.

Al multiplicar cada categoría de impacto por el factor de normalización en cada fase del ciclo de vida, la unidad se refleja en milipuntos de impacto ambiental.

Este cálculo se realiza en cuatro escenarios distintos: 5.000, 10.000, 15.000 y 20.000 kilómetros recorridos anuales. Además el cálculo del impacto se realiza por separado para los vehículos privados y de car sharing.

En la gráfica se observa que el modelo Golf 3p BlueMotion 1.6 TDI tiene mayor impacto respecto de los kilómetros recorridos, y es más acentuado si se utiliza como vehículo compartido. Esto se debe a que el factor de normalización es un valor muy alto para el Potencial de Acidificación, y es un valor más alto para este modelo que en el resto de los vehículos.

Figura 5: Impacto ambiental en vehículo privado y en car sharing para los cuatro escenarios.



## 7.2. Relación impacto ambiental y coste económico

En este apartado se analiza la relación entre el coste económico e impacto ambiental para vehículo privado y car sharing en cuatro escenarios: 5.000, 10.000, 15.000 y 20.000 km/año.

Por una parte, el coste económico que se ha considerado en cada escenario:

- En vehículo privado, el coste habitual de utilización del vehículo considerando coste financiero, costes fijos y variables.
- En car sharing, el coste promedio de las tres empresas estudiadas: Bluemove, Avancar y Respiro Car Sharing utilizando la mejor tarifa de cada una de ellas.

El coste ambiental:

- En vehículo privado es el promedio del impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de los vehículos estudiados, ponderados por su factor de normalización.
- En car sharing se ha considerado la hipótesis de que su uso sustituye 20 vehículos privados de la circulación, como se verá en el apartado siguiente.

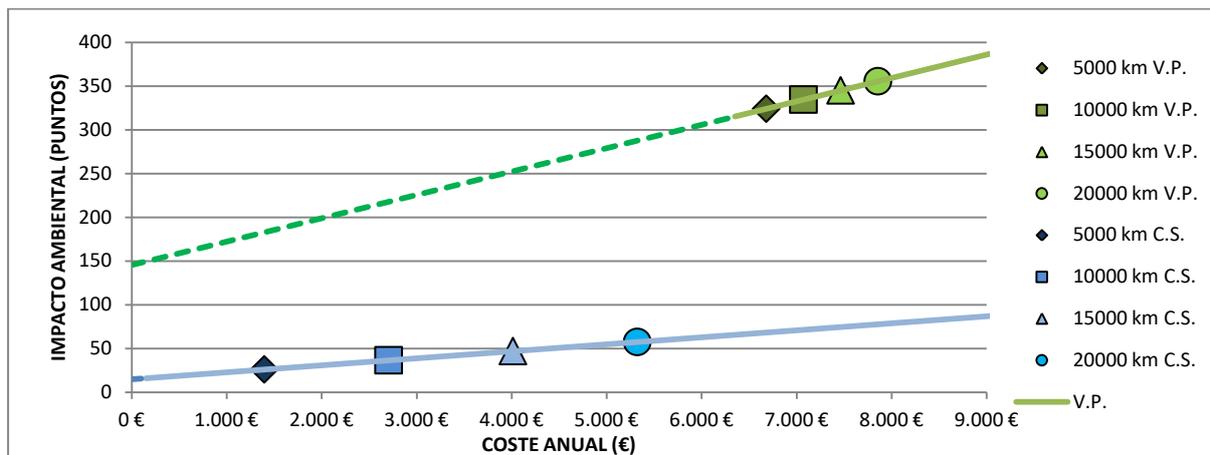
Dado que todos los puntos han sido obtenidos a partir de datos promediados sobre rectas, en realidad forman otra recta y por ello el ajuste con las líneas de tendencia es perfecto.

Se han calculado también las rectas de tendencia en ambos casos mediante mínimos cuadrados. Para el vehículo privado la línea de tendencia es:  $y=145,58+0,0267 \cdot x$

Para car sharing la línea de tendencia es:  $y=15,98+0,0080 \cdot x$

Las rectas no pueden llegar a cortar con el eje de ordenadas, porque al realizar cero kilómetros anuales, en vehículo privado se incurre a un coste de 6.289,46 €/año debido al coste financiero y los costes fijos, y 88,00 €/año en car sharing debido a la cuota de socio. Por ello se representa la línea por debajo del coste de cero kilómetros/año mediante línea discontinua y color pálido, ya que se trata de puntos teóricos que no se pueden alcanzar en la realidad.

**Figura 6: Relación coste económico e impacto ambiental en los cuatro escenarios.**



### 7.3. Análisis de sensibilidad del impacto ambiental en Car Sharing

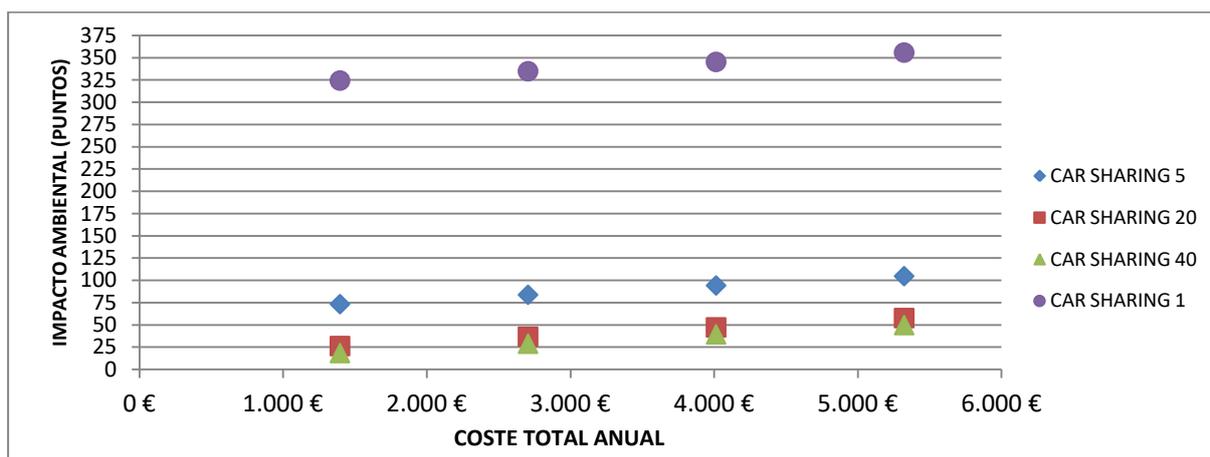
El análisis de sensibilidad se realiza porque el dato del número de vehículos privados que elimina el uso compartido no es conocido con exactitud, aunque según la empresa Respiro Car Sharing el valor ronda los 20 vehículos privados por cada vehículo compartido.

Se han considerado tres escenarios:

- Eliminación de 20 vehículos privados por vehículo compartido (Escenario más probable)
- Eliminación de 5 vehículos privados por vehículo compartido (Escenario pesimista)
- Eliminación de 40 vehículos privados por vehículo compartido (Escenario optimista)

Además se considera otro escenario donde elimina un solo vehículo privado, es decir, produce el mismo impacto ambiental que el vehículo privado pero con los costes considerados en car sharing.

**Figura 7: Análisis de sensibilidad de los distintos escenarios del uso compartido del vehículo.**



A la vista de la figura, el escenario en el que elimina 20 vehículos de uso privado, se comprueba que el uso compartido reduce en torno a 8 veces el impacto ambiental.

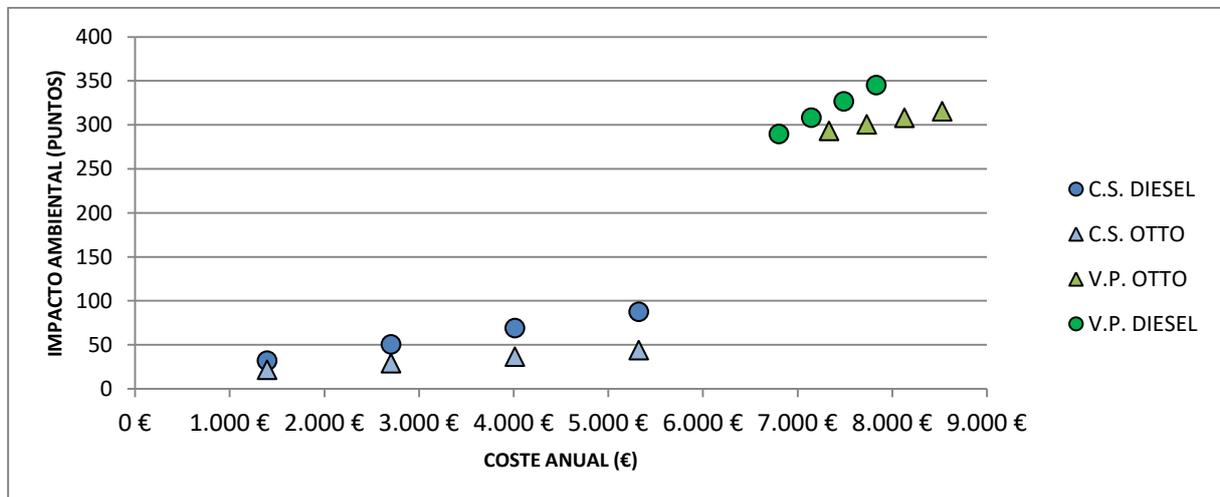
Además, el escenario en el que elimina el uso de 20 vehículos es prácticamente el máximo posible porque implica que el vehículo sea utilizado durante todo el día y apenas permanezca estacionado sin uso. Si se considera que se utiliza entre los 20 usuarios ininterrumpidamente durante 16 horas al día (excepto entre las 23:00 pm y las 7:00 am),

cada usuario podría utilizar el vehículo 48 minutos al día. Si velocidad media en ámbito urbano es de 20 km/h, cada usuario podría recorrer hasta 16 kilómetros con el vehículo, que es una distancia habitual en dicho ámbito. Por esto, el escenario donde se considera la eliminación de 40 vehículos privados es un escenario teórico. Además apenas variaría la disminución del impacto ambiental respecto al escenario en el que se eliminan 20 vehículos privados como refleja la figura.

#### 7.4. Relación impacto ambiental y coste económico por tipo de combustible

Se han promediado los costes económicos de vehículo privado diferenciando entre vehículos de gasóleo y gasolina comprobando que el coste de estos últimos es ligeramente mayor a medida que aumentan los kilómetros anuales realizados. Para los vehículos de uso compartido el coste económico es el mismo pero es diferente el impacto ambiental según su tipo de combustible. En el estudio se ha considerado que el vehículo compartido sustituye a 20 vehículos de uso privado, reduciendo el impacto en las fases de fabricación, transporte y reciclaje.

Figura 8: Coste económico e impacto ambiental para cada escenario y tipo de combustible.



## 8. Conclusiones

### 8.1. Considerando únicamente el coste económico:

Tras estudiar en distintos escenarios cuál es el kilometraje anual que debe realizarse para que sea mejor opción en términos económicos el vehículo privado que el car sharing, se llega a los siguientes resultados:

- Considerando un escenario de coste máximo para el vehículo privado, el kilometraje mínimo que debe realizarse es de 43.000 km/año
- Si se considera el escenario de coste normal, el kilometraje debe ser al menos 33.808 km/año
- Considerando un escenario de coste mínimo para vehículo privado, la cifra disminuye hasta los 24.000 km/año

El aspecto más destacable es que para el kilometraje medio que se realiza en España anualmente, que es de 12.562,9 km/año, siempre es más ventajoso económicamente disponer de un vehículo de uso compartido que un vehículo en propiedad.

Los factores que hacen que la utilización del car sharing no se haya popularizado de la misma manera que el vehículo privado son los siguientes:

- La mayoría de los propietarios de vehículos tiene en cuenta “la pendiente de la recta” pero no tiene en cuenta “la ordenada en el origen”. En otras palabras: una vez que se adquiere un vehículo el coste por kilómetro es muy bajo, pero no se tiene en cuenta el elevado coste de adquisición del mismo.
- A efectos prácticos el servicio de car sharing podría encarecerse si la utilización del servicio se realiza habitualmente en zonas donde se producen atascos en horas punta, por su elevado coste horario.
- Menor comodidad de utilización por la mayor dificultad para aparcar el vehículo en determinadas áreas de la ciudad en comparación con una plaza de garaje propia. Esto desanima a ciertos clientes potenciales.
- La calidad del servicio puede verse afectada por el vandalismo si el vehículo reservado para su uso tiene desperfectos.
- También pueden influir aspectos psicológicos donde la adquisición de bienes en propiedad está ligada a un aumento de la felicidad de las personas, o bien para marcar cierto status social.

### **8.2. Considerando la relación del impacto ambiental respecto del coste:**

- El impacto ambiental es mucho menor para los vehículos de uso compartido que los de uso privado en cualquier escenario, esto ocurre porque el impacto de las fases de fabricación, transporte y eliminación es 20 veces menor en car sharing.
- La pendiente de la recta en el caso del vehículo privado es mayor que la de car sharing, lo que implica que se produce mayor impacto ambiental por kilómetro recorrido que en el uso compartido.

A partir de la figura 9 se ha observado que:

- Para el caso de vehículo compartido, tanto si se trata de combustible gasolina o gasóleo cada escenario permanece sobre la misma vertical en ambos casos porque el coste para el cliente es el mismo. Las empresas ofrecen una tarifa u otra según el segmento de vehículo, pero no según su tipo de combustible. La única diferencia es que tienen mayor impacto ambiental los vehículos de gasóleo que los de gasolina.
- En el caso de vehículo privado, los vehículos de gasóleo también tienen mayor impacto ambiental que los de gasolina en todos los escenarios, pero además los vehículos gasóleo tienen un coste económico inferior que los de gasolina por lo que se sitúan más hacia la izquierda en la gráfica. Este hecho se acentúa a mayor número de kilómetros recorridos: En el escenario de 5.000 km/año el ahorro usando un vehículo de gasóleo es alrededor de 500 €/año, pero en el escenario de 20.000 km/año el ahorro es de 700 €/año.

Si los usuarios de vehículo privado valoran únicamente el coste económico, es preferible utilizar vehículos de gasóleo, pero el impacto ambiental es mayor como se ha comprobado.

Por otra parte, si las empresas de car sharing quisieran disminuir el impacto ambiental, la flota de vehículos debería componerse únicamente de vehículos de gasolina, pero sus beneficios disminuirían ya que el coste por kilómetro recorrido aumentaría.

## 9. Referencias

García Sáez, E., & Capuz Rizo, S. (2015). CHARACTERIZATION OF PRODUCT-SERVICE SYSTEM. ANALYSIS OF CASES OF STUDY. *International Congress on Project Management and Engineering*, (págs. 1017-1028). Granada.

Huppel, G., & Ishikawa, M. (2007). *Quantified Eco-Efficiency: An Introduction with Applications*. Springer.

INE. (s.f.). Recuperado el 7 de enero de 2017, de <http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t25/p500/2008/p10/I0/&file=10019.px&L=0>

Mock, P., German, J., Bandivadekar, A., & Riemersma, I. (2012). Discrepancies between type-approval and "real-world" fuel consumption and CO2 values. *International Council on Clean Transportation*.

Mont, O. (2004). Institutionalisation of sustainable consumption patterns based on shared use. *Ecological Economics*, 135-153.

Princen, T. (1999). Consumption and environment: some conceptual issues. *Ecological Economics*, 347-363.