

████████████████████

EL USO DEL VEHÍCULO PRIVADO EN BARCELONA
Y SU ÁREA METROPOLITANA

JULI GARCÍA

*Doctor enginyer industrial. Cap de la Unitat Tècnica
de Circulació de l'Ajuntament de Barcelona*

SUMARI

1. El marco de referencia

2. Los problemas actuales

- 2.1. La congestión del viario en el centro de la ciudad
- 2.2. La indisciplina de estacionamiento en el centro
- 2.3. La congestión en los accesos
- 2.4. El déficit de estacionamiento residencial

3. Una reflexión sobre los costes de desplazamiento y la fiscalidad del automóvil

4. La respuesta. Soluciones aplicadas

- 4.1. Plan de estacionamientos de intercambio
- 4.2. Plan de 2.000 plazas de estacionamiento municipales
- 4.3. Mejoras del transporte público
- 4.4. Avances tecnológicos

ABSTRACT

En l'actualitat s'efectuen en el municipi de Barcelona 2.014.000 viatges diaris en vehicle privat, dels quals 890.000 són desplaçaments interns i la resta, 1.124.000, entrades i sortides de la ciutat. A aquesta mobilitat cal afegir encara el trànsit comercial i de mercaderies (20-25% del total en els accessos i 15% en les vies internes de la ciutat). Aquesta mobilitat desborda la capacitat de la ciutat i resulta en la congestió del viari del centre, la indisciplina d'aparcament, la congestió dels accessos i el déficit d'aparcament residencial. L'article descriu i analitza aquests problemes i indica les mesures necessàries per limitar-ne els efectes, per tal d'establir un equilibri entre la qualitat de vida urbana i l'eficàcia del sistema de mobilitat. Entre aquestes mesures correctores, l'autor menciona la necessitat de revisar la fiscalitat de l'automòbil (per tal de gravar-ne l'ús més que no pas la propietat), la construcció d'aparcaments d'intercanvi modal en els accessos a la ciutat, la culminació del pla d'aparcaments públics en el seu interior, la millora del transport públic i l'aplicació dels avenços tecnològics en la gestió del trànsit.

En la actualidad se efectúan en el municipio de Barcelona 2.014.000 viajes diarios en vehículo privado, 890.000 de los cuales son desplazamientos internos y el resto, 1.124.000, entradas y salidas de la ciudad. A esta movilidad debe añadirse el tráfico comercial y de mercancías (20-25% del total en los accesos y 15% en las vías interiores de la ciudad). Esta movilidad desborda la capacidad de la ciudad y resulta en la congestión del viario en el centro, la indisciplina de estacionamiento, la congestión en los accesos y el déficit del estacionamiento residencial. El artículo describe y analiza estos problemas e indica las medidas necesarias para reducir sus efectos a fin de establecer un equilibrio entre la calidad de vida urbana y la eficacia del sistema de movilidad. Entre estas medidas el autor menciona la necesidad de revisar la fiscalidad del automóvil (para gravar más su uso que su posesión), la construcción de estacionamientos de intercambio modal en los accesos a la ciudad, la culminación del plan de construcción de aparcamientos públicos en su interior, la mejora del transporte público y la aplicación de los avances tecnológicos en la gestión del tráfico.

Actuellement, ont lieu dans la municipalité de Barcelona 2.014.000 voyages journaliers en voiture privée, desquels 890.000 sont des déplacements internes et le reste, 1.124.000 des entrées et sorties de la ville. A cette mobilité il faut ajouter le transit commercial et celui des marchandises (20-25 % du total des accès et 15 % dans les voies internes de la ville). Cette mobilité déborde la capacité de la ville et donne comme résultat la congestion de la voirie centrale, l'indiscipline de stationnement, la congestion des accès et le déficit de stationnement résidentiel. L'article décrit et analyse cette problématique et indique les mesures nécessaires pour en limiter les effets afin d'établir un équilibre entre la qualité de la vie urbaine et l'efficacité du système de mobilité. Parmi ces mesures correctrices, l'auteur mentionne la nécessité de réviser la fiscalité de l'automobile (afin de grever davantage l'usage que la propriété), la réalisation de parkings d'interchange modal aux accès de la ville, la culmination du plan de parkings publics en ville, l'amélioration du transport en commun et l'application des progrès technologiques dans la gestion de la circulation.

EL USO DEL VEHÍCULO PRIVADO EN BARCELONA
Y SU ÁREA METROPOLITANA

1. El marco de referencia

En los últimos años se ha producido la transformación de Barcelona en una ciudad de servicios. La desaparición de las industrias, los cambios en las estructuras empresariales, la revalorización del suelo y otros factores han producido profundos cambios en el territorio y en el paisaje urbano, y han conducido a relaciones intensas de la ciudad con su entorno geográfico inmediato.

Actualmente, la población residente en Barcelona es de 1.650.000 habitantes, pero se halla integrada en un entorno metropolitano en el que viven 1.350.000 habitantes más, condicionante de su estructura de movilidad y sus posibilidades de crecimiento.

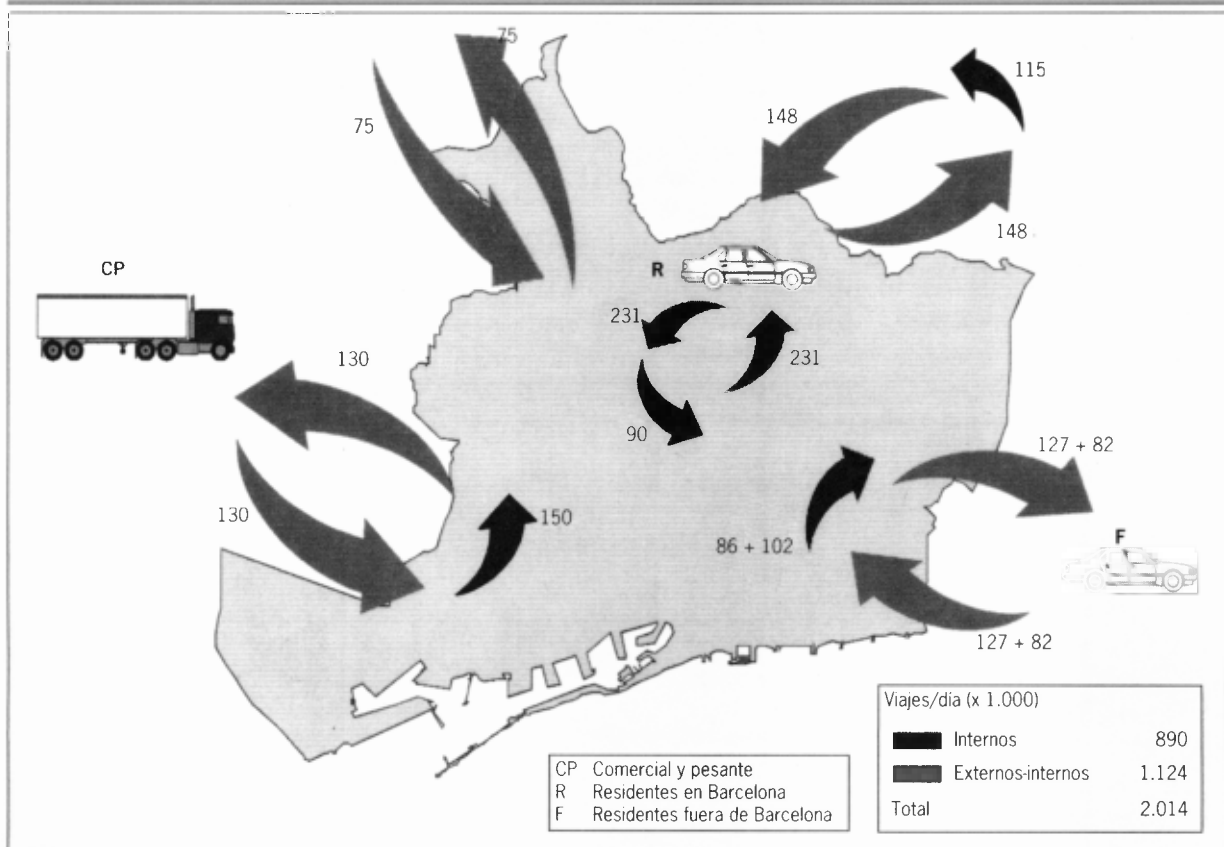
La última encuesta realizada –EMAB'94– ha determinado la realización de 13 desplazamientos a la

semana por persona (frente a 16 en 1984), y una distribución modal con importante utilización del modo privado, con un 33% de viajes por persona en turismo, moto o taxi.

Pese al actual mantenimiento de la población residente, e incluso con un ligero descenso de esta población durante los últimos años, el parque de vehículos ha seguido creciendo. En 1994 parece haberse estabilizado alrededor de los 715.000 turismos, que supone tasas de motorización de 438 turismos por 1000 habitantes (2,38 hab./tur.).

La condición de nuestra ciudad como centro de servicios no sólo de su conurbación, sino de toda la región, condiciona extraordinariamente los movimientos de entrada y salida, y determina unas necesidades de vialidad desproporcionadas derivadas del fenómeno de capitalidad. Esta relación de

Figura 1. Viajes en vehículo privado en Barcelona



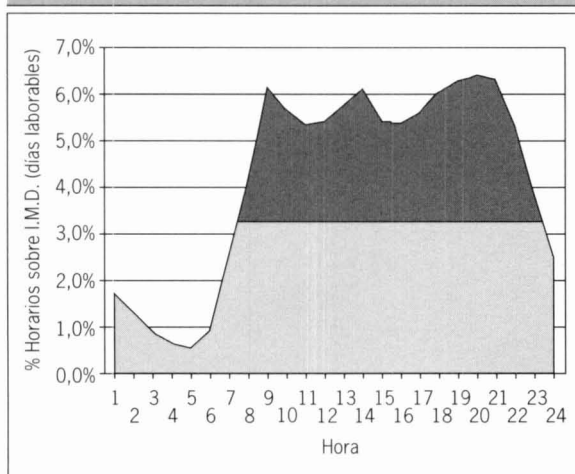
Fuente: Dirección de Servicios de Transportes y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

Tabla 1. Distribución horaria del tráfico, 1994

Hora	Porcentaje I.M.D. (días laborables)
1	1,72
2	1,29
3	0,89
4	0,64
5	0,54
6	0,94
7	2,58
8	4,14
9	6,15
10	5,66
11	5,33
12	5,42
13	5,74
14	6,11
15	5,39
16	5,38
17	5,61
18	6,04
19	6,26
20	6,40
21	6,29
22	5,27
23	3,78
24	2,42
TOTAL	100,00

Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

Figura 2. Distribución horaria del tráfico



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

la ciudad con su exterior se ha representado en la figura 1, en la que se observa la realización de 1.100.000 viajes diarios por sentido entre la ciudad y su área metropolitana en modo privado.

Este tráfico de acceso se traduce en 190.000 viajes-vehículo internos a la ciudad realizados por residentes en el exterior, que se añaden a los 660.000 viajes internos de residentes. Al conjunto de desplazamientos debe añadirse el tráfico comercial y de transporte de mercancías, que supone entre el 20% y el 25% del tráfico en los accesos a la ciudad, y del 15% en las vías interiores.

2. Los problemas actuales

Como consecuencia del crecimiento mencionado, la infraestructura soporte de la movilidad en Barcelona ha visto desbordada su capacidad. Una síntesis de los problemas actuales se puede resumir en:

- La congestión en el viario hacia el centro de la ciudad.
- La indisciplina de estacionamiento en el centro de la ciudad.
- La congestión en los accesos.
- El déficit de estacionamiento residencial.

2.1. La congestión del viario en el centro de la ciudad

El movimiento de personas y mercancías en las grandes áreas urbanas es una consecuencia de la distribución de usos del suelo derivada del planeamiento. Barcelona es una ciudad con cierta ventaja gracias al trazado del Plan Cerdà, que, aunque inacabado, ha diseñado un barrio como el Eixample, que permite una regulación óptima del tráfico.

Posiblemente por esta gran accesibilidad, el centro de Barcelona se ha constituido en la sede de la mayor parte de los servicios existentes en la ciudad. Ello deriva en la generación diaria de múltiples viajes de asistencia al trabajo a primeras horas de la mañana, y de realización de gestiones o compras durante la mayor parte del día, con sus

correspondientes viajes de vuelta al domicilio (figura 2 y tabla 1).

Por ello, para mantener niveles de fluidez en el tráfico, es imprescindible eliminar de la red de accesibilidad hacia el centro todo el tráfico de paso entre las zonas periféricas de la ciudad, y potenciar el uso de las rondas, en sus laterales, para desplazamientos urbanos internos. El esquema de movilidad que internamente ya se ha demostrado eficaz para la recuperación de algunas vías del centro de la ciudad debe aplicarse ahora en un nivel superior de ámbito regional (figura 3).

La racionalización del uso de la red viaria es fundamental. Debe tratarse de reconducir el tráfico de largo recorrido por vías aún más perimetrales, como el tercer cinturón o B-30, el futuro cinturón orbital y el nuevo viario de los márgenes del Besòs y el Llobregat. Tras la apertura de las rondas se detectó un trasvase de tráfico desde la B-30 hacia estas vías, particularmente en los itinerarios que

conectan la Zona Franca o el puerto con el Vallès y las autopistas hacia el norte. La solución adecuada parece ser potenciar de nuevo la utilización de la B-30 mediante la gratuidad o el peaje reducido, además de habilitar itinerarios alternativos.

2.2. La indisciplina de estacionamiento en el centro

Eliminando el tráfico de paso por el centro de la ciudad, la capacidad actual del viario es suficiente para satisfacer con un nivel de servicio adecuado las necesidades de desplazamiento actuales. Sucede, no obstante, que la capacidad real de la red es inferior a la teóricamente disponible debido a la reducción de capacidad por utilización de carriles de circulación para estacionamientos y operaciones de carga y descarga. Veamos algunas cifras que muestran este problema.

En Barcelona, aunque sólo se mueve diariamente el 45% del parque de vehículos, dos de cada tres

Figura 3. Volumen de tráfico en la ciudad de Barcelona



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

desplazamientos que se efectúan a lo largo del día acaban con un estacionamiento en zona no permitida, lo que supone 450.000 infracciones diarias.

Las operaciones de carga y descarga son otra fuente de indisciplina. Se efectúan cada día 150.000 operaciones, de las que sólo el 30% lo hace en espacios reservados al efecto.

La pérdida de capacidad por estos estacionamientos en doble fila es considerable. Mediciones realizadas en Barcelona han evaluado estas pérdidas de capacidad resumidas en las tablas 2 y 3.

Se analizaron dos parámetros (pérdidas de tiempo y sobreconsumo de carburantes) para evaluar los efectos negativos del estacionamiento ilegal. En ambos casos se han realizado cuatro hipótesis de

tráfico correspondientes a cargas de la vía del 25%, 50%, 75% y 100%. En cada hipótesis se analizó la reducción de capacidad producida por el obstáculo en el carril afectado (carril 1) y en el segundo carril (carril 2). Asimismo, la prueba se realizó con ocupación parcial de carril y ocupación total del mismo.

En media y como ejemplo, una reducción de un carril en una vía del Eixample con saturación importante puede determinar pérdidas de 15 segundos por vehículo, equivalentes a 10 horas para el conjunto del tráfico diario que circula por la sección de una vía media (figura 4).

En particular en la zona centro de la ciudad, y pese a la amplia dotación de estacionamiento y su faci-

Tabla 2. Retraso en seg./veh. en el carril 1 por estacionamiento ilegal

Tráfico demanda (porcentaje)	Ocupación parcial	Ocupación total
25	1 min. 13 seg.	2 min. 35 seg.
50	1 min. 46 seg.	4 min. 40 seg.
75	2 min. 37 seg.	23 min. 12 seg.
100	12 min. 86 seg.	25 min. 38 seg.

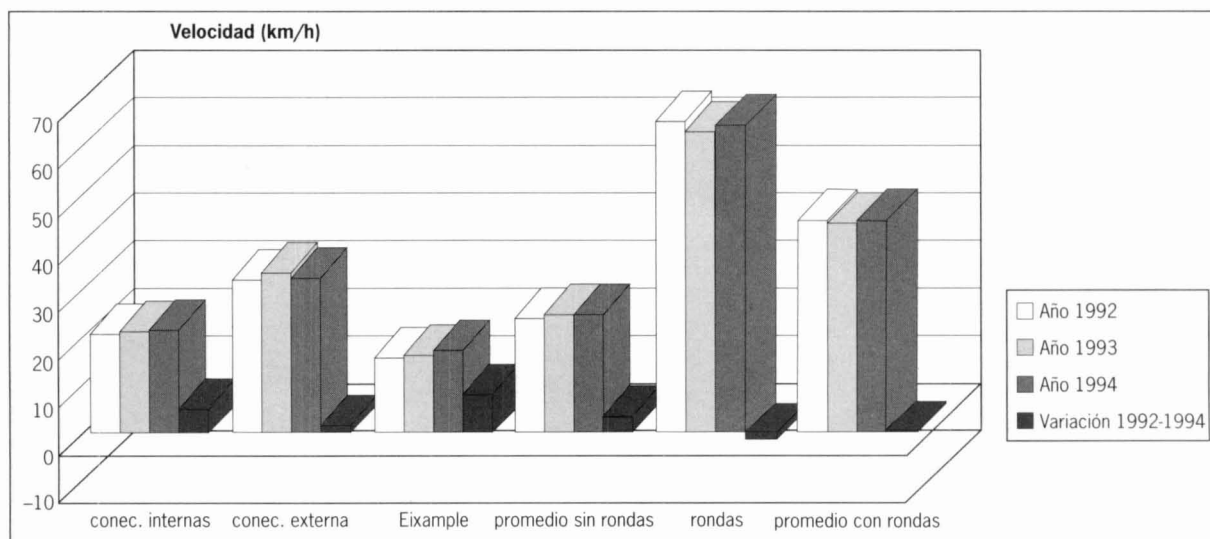
Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

Tabla 3. Retraso en seg./veh. en el carril 2 por estacionamiento ilegal

Tráfico demanda (porcentaje)	Ocupación parcial	Ocupación total
25	0 min. 48 seg.	0 min. 71 seg.
50	0 min. 73 seg.	1 min. 85 seg.
75	1 min. 44 seg.	8 min. 52 seg.
100	3 min. 69 seg.	11 min. 46 seg.

Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

Figura 4. Velocidades de recorrido



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

dad de acceso en transporte público, el 25% de los estacionamientos diarios se hace en zona prohibida. Las infracciones más importantes numéricamente se producen por estacionamiento en chaflán (el 49% del total), el 26% por impago del programa área y otro 11% por estacionamiento en doble fila.

Es conveniente, pues, racionalizar el uso de la superficie disponible para cada necesidad del ciudadano. Deben atenderse las necesidades de los peatones, del transporte público y de los servicios y de alguna manera incidir sobre la demanda de movilidad para reducirla y traspasarla al modo público.

Las soluciones aplicadas, que están destinadas a reducir o eliminar los problemas descritos, vienen determinadas por distintas posibilidades de actuación.

Por un lado, la mejora de infraestructuras en los casos en que ello sea posible, y que se concreta

en actuaciones tales como la apertura de nuevo viario metropolitano y regional, la construcción de estacionamientos de intercambio en la periferia de la ciudad y el plan municipal de estacionamientos residenciales.

Por otra parte, se pretende optimizar el rendimiento de la dotación actual de viario y de estacionamiento mediante la mejora de los procesos de gestión y la incorporación de nuevas tecnologías. Dentro de este aspecto se engloba la mejora de la calidad y regularidad del transporte público.

Pero la mejora del transporte público no es suficiente. La reserva de espacios sólo se conseguirá estableciendo limitaciones al uso del vehículo privado y desarrollando las herramientas necesarias para que estas restricciones no comporten discriminaciones o agravios. Es necesario un control de la demanda de viajes, pero un control selectivo que permita el acceso del residente a su propiedad, reduzca

Figura 5. Volumen de tráfico en Barcelona, 1995



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

el desplazamiento del tipo laboral y elimine en lo posible el tráfico de paso. El proyecto Gaudí ya ha incluido esta aplicación. El acceso al barrio de la Ribera, actualmente en fase de prueba, se permite a partir de las siguientes condiciones:

- Tipología del vehículo (residente, comercial).
- Franja horaria del día.
- Frecuencia de paso.

El objetivo es alcanzar un equilibrio que permita el uso, pero no el abuso, del vehículo privado.

La concepción de los cinturones se ha realizado atendiendo a su función específica, no de ampliar la capacidad del viario interno, sino de distribuir más racionalmente el tráfico, interno y de paso. Parece incuestionable que sus efectos trascienden los límites urbanos y alcanzan el ámbito regional ya que servirán a muchos más ciudadanos de los que viven en la ciudad.

2.3. La congestión en los accesos

Analizando estrictamente lo que hace referencia al tráfico de entrada y salida de la ciudad (límites administrativos), el número de viajes asciende en la actualidad a 1.100.000 (dos sentidos), y se prevé su evolución hasta 1.300.000 en el año 2000 (figuras 5 y 6), contrariamente al reducido crecimiento en el tráfico interno de Barcelona, ya que la red está cerca del máximo de su capacidad.

La comunicación viaria existente entre el área metropolitana de Barcelona y su entorno regional está constituida por 12 carreteras y autopistas con un total de 41 carriles, que suponen una capacidad máxima de entrada y salida de 82.000 vehículos/hora. Las rondas han incrementado la capacidad de acceso a la ciudad en valores superiores a 90.000 vehículos/hora, de forma que las limitaciones de capacidad vienen dadas actualmen-

Figura 6. Volumen de tráfico previsto en Barcelona, 2005



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

te por la red regional y no por los accesos a la ciudad. El inconveniente de mantener este nivel de accesibilidad es la posibilidad de nueva captación de tráfico de paso por las rondas, fenómeno que en parte ya se ha producido.

2.4. El déficit de estacionamiento residencial

El déficit de estacionamiento residencial actual de plazas es aún importante; no obstante, no es admisible una utilización de la calzada, en la que de las 174.000 plazas de estacionamiento existentes en ella, más de las tres cuartas partes permanecen ocupadas por un vehículo fijo y sólo las 40.000 restantes entran en rotación para cubrir la movilidad diaria, que demanda más de 700.000 aparcamientos/día.

La recuperación del viario para el transporte público, para los servicios, para los peatones y para la circulación debe combinarse con la creación de las condiciones para que el residente pueda dejar su vehículo en el domicilio, y por tanto asegurarle la disposición de una plaza de estacionamiento, bien en calzada en zonas donde no exista conflictividad, bien en aparcamiento si las necesidades de superficie para otros usos superan la oferta existente. La tasa de motorización de la ciudad ha aumentado alrededor de un 3,4% anual en los últimos ocho años, en valores muy similares al incremento de la oferta total de plazas. Tenemos pues un déficit de plazas consolidado de difícil solución.

3. Una reflexión sobre los costes de desplazamiento y la fiscalidad del automóvil

Las actuaciones tradicionales de solución del problema planteado se dirigen generalmente a penalizar el uso indiscriminado del vehículo privado y la potenciación de los modos colectivos mediante la aplicación de políticas tarifarias disuasorias y a través de las mejoras del transporte público.

Hasta ahora los resultados de esta estrategia no han sido suficientemente efectivos, y se mantiene una alta utilización del modo privado a pesar de los

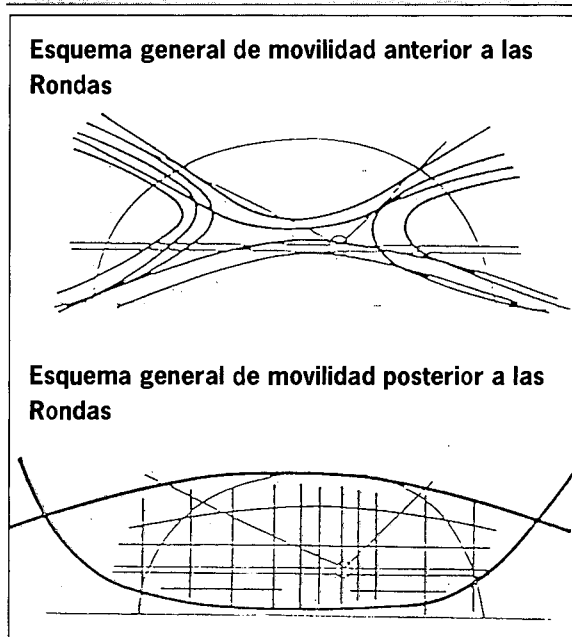
costes más altos que suponen respecto al transporte colectivo.

Una explicación reside en que el ciudadano sólo asume como costes del desplazamiento en vehículo privado los costes de utilización –generalmente los de carburante, aparcamiento y eventualmente los de seguro–; de esta forma los costes percibidos son relativamente bajos. Los costes reales son muy superiores. Si añadimos a los citados, los costes de amortización, impuestos y mantenimiento se pueden alcanzar hasta 60 pesetas/kilómetro, lo cual evidencia la diferencia respecto al transporte colectivo. Pese a ello se asume habitualmente este coste.

El uso excesivo que se hace del vehículo privado hay que atribuirlo, en parte, a la fiscalidad que afecta al automóvil. En síntesis se puede afirmar que existen demasiados costes que afectan a la posesión del vehículo (fijos) y pocos que correspondan al uso (variables).

Teniendo en cuenta que la amortización del vehículo prácticamente no depende del kilometraje, los

Figura 7. Red básica de Barcelona



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona.

seguros, los impuestos y la parte del mantenimiento que depende de la edad del vehículo, nos encontramos que para un vehículo con un recorrido anual de unos 10.000 kilómetros, los costes fijos representan entre el 70% y el 80%. Si el recorrido es de 20.000 kilómetros estas cifras se encuentran entre el 55% y el 65%; es decir, se produce un descenso importante.

La fiscalidad actual grava la posesión del vehículo de forma prioritaria sobre la utilización del mismo. Deben plantearse políticas fiscales que graven la utilización del vehículo, y no estrictamente la posesión del mismo, bien mediante impuestos sobre los carburantes y el estacionamiento a rotación, e incluso con tarificación de los seguros del automóvil sobre el kilometraje y no sobre tiempo fijo como se realiza actualmente.

Aunque se escapa del marco en que nos encontramos, es preciso tomar conciencia de la importancia que tiene, un cambio de la fiscalidad del automóvil. Entre las medidas que parecen más interesantes se encuentran:

- Control del mercado de vehículos usados para evitar su rápida depreciación.
- Las cuotas de los seguros deberían estar en relación con el kilometraje y no con los períodos de tiempo.
- Los impuestos periódicos deberían ajustarse al uso y no a la posesión del vehículo como están ahora.

Algunas de estas propuestas, como la de los seguros en función del kilometraje, requieren el empleo de tecnologías avanzadas que permitan evitar los fraudes. Por ello es importante investigar en este terreno.

En estas condiciones es comprensible que el usuario piense que, en términos de rentabilidad, a mayor uso del coche mayor rentabilidad, hasta el punto de que si se utiliza lo suficiente, puede ser

más barato que los medios alternativos, cosa que no ocurre si lo utilizamos poco.

El impuesto sobre la gasolina es, sin duda, el más logístico porque grava el uso del vehículo, pero tiene el inconveniente de seguir la tendencia de los costes medios, y en las zonas congestionadas éstos se alejan mucho de los costes marginales, que son los que deberían prevalecer. Algún tipo de ajuste que permitiera aumentar el impuesto en las zonas congestionadas también sería muy interesante.

La aplicación de esta política fiscal justificaría la implantación de peajes urbanos basados en la creación de congestión o de contaminación, que revertirían en sistemas de mejora del medio ambiente manteniendo de forma eficaz el equilibrio de actividades.

4. La respuesta. Soluciones aplicadas

En síntesis, el objetivo de la estrategia planteada debe dirigirse a potenciar un paulatino equilibrio entre la calidad de vida urbana y la eficacia del sistema de movilidad.

Trabajamos sobre una red viaria interior saturada, compuesta por tráfico heterogéneo, sobre la que desarrollamos tanto actuaciones que incrementen al máximo su rentabilidad generalizada como otras que generen nueva oferta para el transporte privado y para el público. Estas actuaciones prioritarias, en curso de realización, nos resuelven el problema de los accesos a la ciudad y nos abren la puerta a toda una serie de intervenciones en cuanto a microdiseño, ordenación, señalización e información, que permiten aproximar a los residentes de nuestros barrios los beneficios directos de una política que a primera vista pueden sentir alejada.

La aplicación de las nuevas tecnologías debe permitir desarrollar esquemas de movilidad flexibles y amoldables a cada situación de demanda, que optimicen la utilización de la red y el sistema de aparcamientos disponibles, y acerquen el mayor número de alternativas de movilidad posible al

ciudadano en convivencia con niveles de calidad de vida aceptables.

4.1. Plan de estacionamientos de intercambio

El trasvase intermodal se basa en la creación de aparcamientos de disuasión (*park-and-ride*), relacionados todos ellos con los sistemas generales de cinturones o sus vías de conectividad.

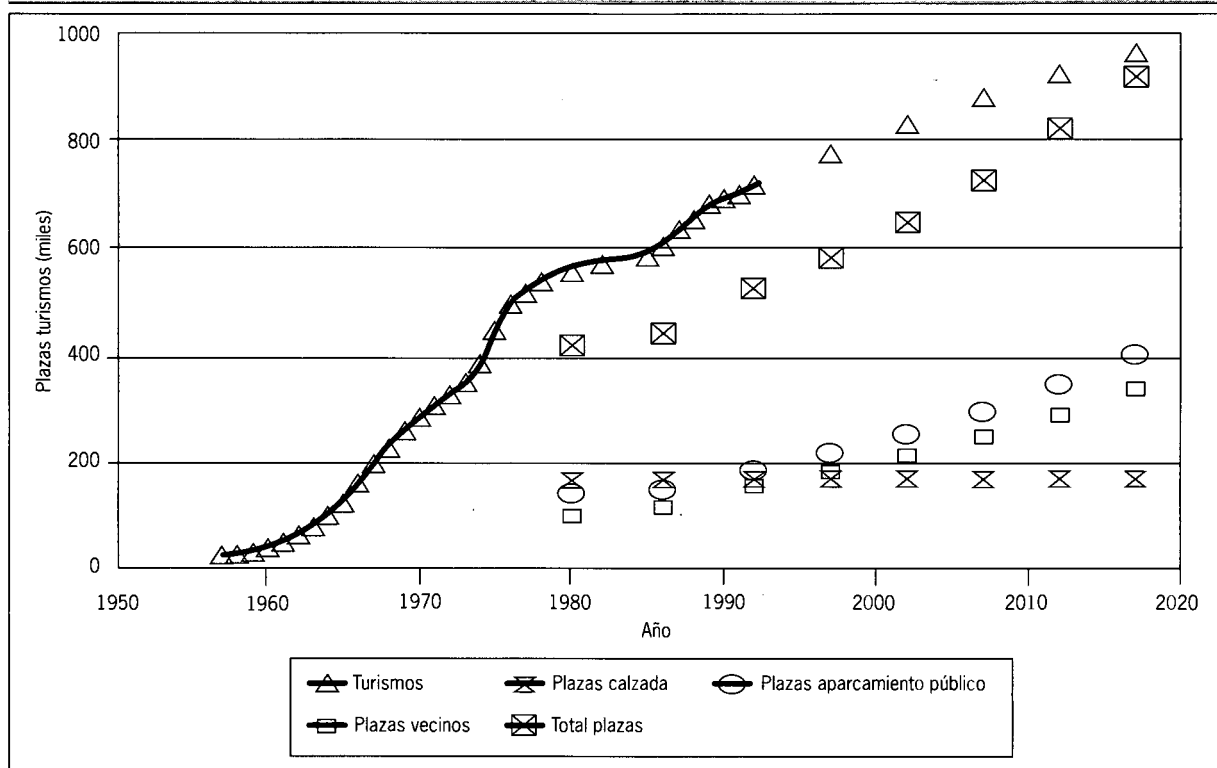
El programa de construcción de estos aparcamientos representa cuantitativamente la acomodación de cerca de 8.000 nuevas plazas de aparcamiento. En destino, la labor complementaria de disuasión de la utilización del coche se efectúa en beneficio de los transportes colectivos, estableciendo limitaciones y cribas en función de la hora del día y los motivos del viaje. Este objetivo se consigue a través de la construcción y potenciación de aparcamientos periféricos que faciliten la rotura de cargas. En estos aparcamientos se concentrará la

máxima cantidad de servicios posibles para elevar su atractividad para el conductor. Ejemplos representativos son la plaza de les Glòries, el Nudo de la Trinitat y el Vall d'Hebron, interiores a la ciudad, y otros exteriores a la misma.

4.2. Plan de 2.000 plazas de estacionamiento municipales

Se está culminando la realización de un programa de construcción de aparcamientos desarrollado por la SMASSA que incrementa las nuevas infraestructuras (figura 8). Eso supone alrededor de 9.000 plazas más, que unidas a las 3.700 plazas realizadas en el anterior programa 1983-1987, conforman, con los de concesión municipal y los públicos de explotación privada, la red municipal de aparcamientos de Barcelona. Por ejemplo, en Ciutat Vella, con un déficit notable, se están construyendo aparcamientos que palian un 13% del déficit existente.

Figura 8. Turismos/plazas de estacionamiento, evolución y previsión, 2015



Fuente: Dirección de Servicios de Transporte y Circulación del Ayuntamiento de Barcelona sobre datos de la Sociedad Municipal de Aparcamientos y Servicios S.A.

Por otro lado, se está encauzando la concurrencia de empresas privadas para que atiendan otras demandas de aparcamiento de Barcelona en total armonía con la política general de circulación del Ayuntamiento.

4.3. Mejoras del transporte público

El Ayuntamiento de Barcelona continúa apostando decididamente por un transporte público confortable y eficaz. Para ello ha realizado una ingente renovación del parque móvil (climatización, no contaminación, etc.) y continúa realizando los esfuerzos e inversiones necesarias para dotar a la ciudad de un sistema de transporte público competitivo con el modo privado de desplazamiento.

Para la consecución de dicho objetivo se está poniendo especial atención en la mejora de la regularidad del servicio mediante el incremento del número de unidades y con la puesta en marcha del sistema de ayuda a la explotación (SAE), así como a través de la especialización viaria que se plasma en el funcionamiento de 45 kilómetros de carril-bus, ya que sin fluidez vial la regularidad en superficie es inalcanzable.

En consecuencia, esta voluntad se ha ido concretando a lo largo de estos últimos años en medidas de racionalización de la explotación, mejora del servicio a cotas impensables hace pocos años, adaptación de la red de superficie a la de metro, ordenación del transporte interurbano en colaboración con otras administraciones –con la creación de dos grandes estaciones de autobuses (Sants y Norte) que por su conectividad con la red interna potenciarán la utilización de este modo–, colaboración en la elaboración de un plan de cercanías, y especialmente con la toma de conciencia por la ciudadanía mediante campañas de imagen que

favorezcan su reflexión sobre el coste de su desplazamiento, su comodidad y, por último, su sentido de la solidaridad social.

4.4. Avances tecnológicos

A medida que la tecnología ha ido avanzando, se han incorporado las nuevas técnicas en el campo de la gestión del tráfico para conseguir optimizarlo. Éstas se clasifican en:

- Técnicas de optimización de la oferta (que pretenden incrementar los rendimientos de la infraestructura existente).
- Implantación de carriles reversibles en los accesos a la ciudad.
- Detección automática de incidentes en las vías segregadas (rondas).
- Carril de rampas en las rondas.
- Técnicas de control de la demanda (que pretenden cambiar el comportamiento de los usuarios, fundamentalmente a través de la información).
- Información variable de los estacionamientos en el centro.
- Información de itinerarios alternativos en las salidas de las rondas.
- Información a los usuarios, a través de la radio, de la situación del tráfico.
- Sistemas de control selectivo de la demanda, como la aplicación en el barrio de la Ribera (proyecto Gaudí).

La integración de todos estos sistemas se realiza mediante la coordinación en centros de control específicos (centro de control urbano, centro de control en las rondas, centro de control interurbano), en los cuales se hallan monitorizadas las principales vías, para permitir la intervención inmediata sobre la red.