

**LA REGULACIÓN DE LA DOTACIÓN
DE PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO EN
EL MARCO DE LA CONGESTIÓN**

**JULIO POZUETA
TERESA SÁNCHEZ-FAYOS
SILVIA VILLACAÑAS**

Enero de 1995

CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA

Director	José Fariña Tojo
Coordinadora de producción	Ester Higuera García
Diseño y diagramación	Ricardo Alvira Baeza
Selección de trabajos	Comisión de Doctorado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la ETSAM (DUyOT)
Edición	Instituto Juan de Herrera
Redacción y distribución	Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera (SPyOT), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Avenida Juan de Herrera 4, 28040 Madrid

© COPYRIGHT 1995
JULIO POZUETA
TERESA SÁNCHEZ-FAYOS
SILVIA VILLACAÑAS
2ª edición

Depósito Legal:
I.S.B.N.: 84-89977-53-4
Edita: Instituto Juan de Herrera
Imprime: **FASTER**, San Francisco de Sales, 1

ÍNDICE

1	Introducción
2	El marco de la congestión y sus efectos
2.1	Costos ambientales de la congestión
2.2	Costos socio-económicos
2.3	El desarrollo de la congestión y el papel del estacionamiento
3	La regulación de la dotación de plazas de estacionamiento en el marco de la congestión
4	Criterios para la definición de ámbitos y estándares
5	Un ejemplo global de la regulación de estacionamiento. Aplicación al caso de Madrid
5.1	Breve descripción de la movilidad madrileña
5.2	Diferenciación espacial de los objetivos de reparto modal
5.3	Estándares de estacionamiento establecidos con criterios de reparto modal
6	Conclusiones
	Referencias bibliográficas
	Anexo. Ejemplos de regulaciones de las plazas de estacionamiento en edificios

RESUMEN

En las dos últimas décadas la congestión circulatoria se ha generalizado en la mayoría de las grandes ciudades y la búsqueda de soluciones, ha hecho investigar los incentivos a los viajes en vehículo privado. Ello ha llevado a contemplar la dotación de plazas de estacionamiento desde una perspectiva diferente, pasando de ser considerada como garantía de accesibilidad a constituir condición determinante para la generación de viajes en vehículo privado y, por lo tanto, inductora de congestión. En ese contexto, la fijación de estándares de plazas de aparcamiento en edificios debe partir, simultáneamente, del análisis de las necesidades de éstos y de sus efectos sobre la congestión, teniendo en cuenta que cada nueva plaza ligada al empleo supone la entrada de un nuevo vehículo diariamente al área donde se ubica.

En este sentido, y con el objetivo de desincentivar total o parcialmente la utilización

del vehículo privado, se han puesto en marcha nuevos enfoques de la regulación de la dotación de plazas de estacionamiento en edificios tales como: La fijación de un techo para el número total de plazas de estacionamiento autorizables en un área; la reducción de los estándares mínimos en los centros urbanos, el establecimiento de estándares máximos para la dotación de plazas de estacionamiento en edificios; el establecimiento de estándares de plazas de estacionamiento variables en función de la localización del edificio o la adscripción escritural de las plazas de estacionamiento de garajes privados a las viviendas.

El trabajo analiza estos nuevos enfoques y, en particular, la utilización de objetivos de reparto modal como referencia para la fijación de la dotación de plazas de estacionamiento en edificios, presentando un ejemplo de su aplicación al caso de Madrid.

ABSTRACT

In the last few decades, most cities experimented a remarkable growth of traffic congestion, compelling technics and administrators to find ways to disincentivate car trips in urban areas. In this congested environment, parking spaces in central areas are considered in a different perspective. Considered in the past as operational conditions for many activities, today they are considered as "sine qua non" conditions to private car trip generation or as direct incentive to the use of cars. Consistently, the establishment of parking requirements in most urban areas should take into account, in one hand, the activities needs for accessibility in private cars, but, simultaneously, in the other hand, the effects of parking places disponibility on traffic congestion. To disincentivate private car trips in urban areas, new parking policies have been developed: to freeze the number of off-street parking places; to reduce the minimum requirements in central areas; to impose maximum requirements; to relate parking requirements to activity location, etc.

The paper analyzes these new policies and, particularly, describes the use of modal split objectives as a quantitative reference to establish parking requirements in congested areas. An application to Madrid is also presented.

1 INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la dotación de plazas de estacionamiento en edificios y actividades ha sido considerada como una garantía de accesibilidad a los mismos y, por tanto, como algo que debía potenciarse. De ahí que, en general, la administración haya tendido a regular la dotación de plazas de estacionamiento en cada actividad, a partir de la evaluación de sus necesidades operacionales. Sin embargo, cuando en las dos últimas décadas, la congestión circulatoria se ha generalizado en la mayoría de las grandes ciudades y la búsqueda de soluciones ha hecho investigar los incentivos a los viajes en vehículo privado, la dotación de plazas de estacionamiento se contempla desde una perspectiva diferente.

En efecto, a la luz de la congestión, la disponibilidad de estacionamiento en destino es vista como condición "sine qua non" para la generación de viajes en vehículo privado y la facilidad de estacionar como un incentivo a los mismos. Desde esa perspectiva, un aumento en la disponibilidad de plazas de estacionamiento en un área puede traducirse automáticamente en un aumento de los viajes en vehículo privado a la misma y en un aumento de la congestión. A la inversa, una reducción en el número de plazas de estacionamiento en un área, dificulta el acceso en vehículo privado y reduce el número de estos, lo que puede aliviar la congestión circulatoria.

La dotación de plazas de estacionamiento puede ser considerada, por tanto, simultáneamente, como garantía de accesibilidad a una determinada actividad o como condición para la generación de viajes en vehículo privado y, en cierta medida, como inductora de congestión. Esta nueva aproximación ha llevado en los últimos años a una reconsideración de los sistemas e índices tradicionales de regulación de la dotación de plazas de estacionamiento en edificios y actividades, basada en el análisis de las características de la congestión y sus efectos.

Constituye el objetivo principal de este trabajo analizar las nuevas tendencias en la regulación de la dotación de plazas de estacionamiento y presentar referencias metodológicas para la fijación de los estándares más adecuados a las situaciones de congestión.

2 EL MARCO DE LA CONGESTIÓN Y SUS EFECTOS

Tal como se ha señalado, en la actualidad, una característica común a la mayoría de las grandes ciudades es la generalización de la congestión circulatoria. Para algunos, la congestión no es un problema. Es simplemente una de las consecuencias de la prosperidad económica, con la que hay que acostumbrarse a vivir. Para otros, las consecuencias para una comunidad son mucho más serias. La congestión provoca en las áreas metropolitanas importantes costos ambientales y socio-económicos. (ITE 1989)

2.1 Costos ambientales de la congestión

Desde un punto de vista ambiental, la congestión acentúa los impactos negativos de la circulación, al aumentar la duración de los desplazamientos y exigir marchas cortas en el movimiento de los vehículos, para la misma cantidad de kilómetros recorridos.

Entre los costes ambientales del transporte, aquellos que más directamente parecen responder a una relación de causa-efecto con la congestión, son los que se derivan del mayor consumo energía que esta situación supone y, fundamentalmente, contaminación atmosférica y acústica, y la ocupación continuada de las infraestructuras. (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 1992, AGENCIA MEDIO AMBIENTE 1993, ESTEVAN 1994).

Respecto al consumo de energía, juzgado ya altísimo en el sector del transporte¹, el aumento de la duración de los viajes debido a la congestión supone aumentar las horas totales de funcionamiento de los automóviles, y el porcentaje de éstas realizado con los motores trabajando a mayores revoluciones, debido a las bajas velocidades y arranques continuos. Ambas circunstancias aumentan notablemente el consumo de los automóviles en términos tanto absolutos (aumento de las horas), como relativos (mayor consumo horario).

El mayor consumo de energía se refleja en mayores afecciones a la atmósfera, a través del aumento de la emisión de CO₂ y diversos contaminantes (óxidos de Nitrógeno,

¹ De acuerdo con el estudio sobre la Reconversión Ecológica del Transporte (ESTEVAN 1994), en España, se destina a la producción de transporte la mitad de toda la energía consumida en el país. Este dato incluye la totalidad de la energía empleada por el sector, es decir, la necesaria para impulsar los vehículos, fabricar y construir las infraestructuras, y en general organizar y mantener todo el sistema de transporte. Por lo que se refiere al examen del consumo energético por modos, los turismos son los que presentan mayores consumos específicos, incluso superiores a los del avión. Según el último informe del Worldwatch Institute, uno de los aspectos más preocupantes no es tanto la dimensión que ha alcanzado este sector de actividad, sino la velocidad a la que sigue creciendo, superior a la del conjunto de la economía (WORLDWATCH INSTITUTE, 1994). Junto a ello, se pone de relieve que son los modos más consumidores de energía y con mayor incidencia ambiental los que experimentan un crecimiento más acelerado. Igualmente, y en referencia a los conflictos entre el transporte y medio ambiente, el Informe Transport Plus, considera que la mencionada tendencia al aumento "exacerbado" de la movilidad, viene reforzado por la creación de un Mercado Único, por la globalización de la economía y por otros procesos geopolíticos, y que podría ocasionar a medio plazo un nuevo salto hacia delante para el que ya no habría, ni espacio físico, ni capacidad ecológica disponible. (GROUP TRANSPORT 2000 PLUS, 1990)

anhídrido sulfuroso, dióxido de azufre, Compuestos Orgánicos Volátiles, etc). Estos últimos con efectos directos sobre la calidad del aire en las ciudades y la salud de sus habitantes y, el primero, con consecuencias indirectas, a través de su contribución al aumento del efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono y la lluvia ácida.²

Como referencia, y en ausencia de datos españoles precisos, puede decirse que en Estados Unidos, durante el año 1984 el exceso de consumo de combustibles por causa de la congestión de los automóviles se estimó en más de cinco mil millones de litros (LINDLEY 1986).

La pasividad ante la congestión, con el consiguiente aumento de las afecciones a la atmósfera parece totalmente en contradicción con las políticas promulgadas desde algunos organismos internacionales, que a través de la adopción de metas concretas³, intentan poner límites a problemas ambientales que tienen una clara incidencia a nivel planetario. Estas metas se plasman en reducciones de emisiones de contaminantes a la atmósfera, que debieran tener reflejo en las políticas de movilidad adoptadas en las grandes áreas urbanas, ya que, como anteriormente se ha señalado, el tráfico tiene una notable incidencia en las mismas.

En este sentido cabe significar el apoyo otorgado por la Unión Europea al Convenio sobre Cambio Climático, que compromete a los distintos estados miembros a la estabilización de las emisiones de CO₂ para el año 2000 al nivel de 1990, aun cuando en la actualidad están siendo objeto de debate los ritmos de reducción y las cuotas específicas de cada estado miembro. Quiere ello decir que al ser el tráfico el principal causante de las emisiones de CO₂ en las grandes ciudades, es necesario mantener la congestión en los niveles actuales, con objeto de estabilizar los niveles de inmisión de contaminantes a la atmósfera.

También en lo referente al ruido, la mayor permanencia de los automóviles en funcionamiento en las calles aumenta los períodos de exposición de las personas al ruido, que puede verse incrementado respecto al habitual por los continuos arranques y frenazos,

² Desde el punto de vista de las afecciones a la atmósfera y al clima, el transporte es también, junto con la industria y la generación de la energía, uno de los principales causantes, tal y como ha denunciado la Conferencia Internacional del Cambio Climático (1990). Según el mencionado estudio, y en base a las estadísticas oficiales de la OCDE, en términos generales, las cifras de emisión españolas, al contrario de lo que suele pensarse, basándose en el menor nivel de desarrollo y motorización, se encuentran muy próximas a las de los principales países de nuestro entorno. Sin embargo, mientras la mayor parte de ellos elaboran programas para la reducción de la contaminación, España está experimentando una elevación de sus emisiones superior a la media europea.

³ En este sentido son referencia obligada, por un lado, el Tratado de la Unión Europea, que consagra como uno de sus objetivos principales promover el crecimiento sostenible que respete el medio ambiente. Por otro, el V Programa de Política y Actuación de la Unión europea en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, actualmente vigente, que hace suyo lo dispuesto en la Agenda 21, demanda de la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992. **Madrid 21, op.cit. nota 14.**

sino es por la utilización de las bocinas. Todo ello colabora a agudizar la situación española a este respecto, uno de los países industrializados con mayor proporción de población expuesta a niveles sonoros peligrosos.⁴

Por su parte, la presencia continua de vehículos sobre las infraestructuras de transporte en las áreas congestionadas, que pueden llegar a ocupar el 30% de la superficie urbanizada en nuevos crecimientos⁵, incide en la calidad de vida urbana, al obstaculizar la movilidad peatonal, separar física y en ocasiones socialmente a la ciudad, aumentar la inseguridad, influir negativamente en el paisaje, etc. No despreciables pueden ser en áreas de valor ecológico, la fragmentación de los ecosistemas naturales que una utilización intensiva de las carreteras conlleva, con los consiguientes efectos negativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

Debe subrayarse, por otra parte, que los efectos ambientales de la congestión no se limitan a las grandes arterias metropolitanas o al centro comercial, sino que pueden extenderse a áreas mucho más amplias, en la medida en que los automovilistas buscan y utilizan itinerarios alternativos a los grandes ejes congestionados, incrementando la circulación en las áreas residenciales, en el viario local, que termina, a su vez congestionándose.

2.2 Costos socio-económicos

En cuanto a los costos socioeconómicos, las pérdidas de tiempo en los viajeros, el estancamiento o pérdida de valor de los inmuebles e, incluso, el decaimiento de la actividad económica en las áreas congestionadas, por disminución de su competitividad frente a otras se cuentan entre los más importantes.

En efecto, los costos sociales resultan evidentes en las pérdidas de tiempo y retrasos que la congestión produce. Así, en 1986, se estimaron en Norteamérica un total de más de mil doscientos millones de horas de vehículo en circulación perdidas por causa de la congestión (LINDLEY 1986). En cuanto a España, sólo en Madrid, en 1992, se estimaron perdidas unas 250.000 horas diarias, de acuerdo con el mapa de tráfico que cada cuatro años elabora el Ayuntamiento (EL PAÍS, 4/IX/94). Estas horas perdidas suponen costos

⁴ El 23% de la población española está sometida a niveles sonoros superiores a 65 dBA, porcentaje que se incrementa notablemente en las grandes áreas urbanas, Madrid alcanza el 68% de la población y Barcelona el 52% (ESTEVAN 1994)

⁵ La carretera es frente a otros modos de transporte el que requiere mayor ocupación de suelo. Así, las infraestructuras de transporte por carretera, ocupan el 1.3% del suelo comunitario (sin considerar ni intersecciones ni aparcamientos), frente al 0.03% que ocupa el ferroviario (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 1992).

económicos⁶ y sociales nada despreciables, a los que habrían de añadirse sus secuelas de *stress*, ansiedad, etc, que justifican plenamente prestar interés y destinar recursos al tema de la congestión.

Los retrasos por causa de la congestión circulatoria provocan pérdidas de tiempo suplementarias al retrasar el inicio de actividades, reuniones, etc. Todo ello afecta de forma especial a determinadas actividades económicas y empresariales, distribución de mercancías, etc.

Estas disfunciones pueden provocar una disminución de la productividad y con ella la de la competitividad de las empresas localizadas en ciudades o áreas congestionadas, así como un deterioro de la imagen de dichas áreas y, consecuentemente, una reducción de su capacidad de atracción de inversiones. En definitiva, la congestión puede producir un deterioro de la salud económica de las ciudades y áreas afectadas⁷.

En lo que respecta a las pérdidas de valor de los inmuebles, aunque no existen investigaciones concretas en España, parecen previsibles si se tiene en cuenta la dependencia que, tanto de la accesibilidad, como de la calidad ambiental tienen la localización de actividades económicamente avanzadas. En este sentido, la incidencia de la congestión en los valores inmobiliarios y en la actividad económica está plenamente demostrada en otros países, como Estados Unidos, donde es uno de los factores que induce a las empresas privadas a participar activamente en los diversos programas de lucha contra la congestión. (ITE, 1987).

No obstante, los problemas provocados en España y en Europa en los últimos años por la presencia de una congestión circulatoria creciente, han hecho de ésta un tema recurrente en los medios de comunicación y una preocupación esencial de la Unión

⁶ Considerando, por ejemplo, el caso de Madrid, las 250.000 horas perdidas diariamente por causa de la congestión circulatoria, supondrían unos 75 millones de horas al año, cifra muy superior, por ejemplo, al número de horas pérdidas al año por huelgas en la Comunidad de Madrid, que apenas superó en 1993 los dos millones, según datos de la C.E.I.M. Por otra parte, si se estima el costo medio de una hora de trabajo en Madrid en torno a las 1.000 pts y se evalúa la pérdida de horas con este baremo, concluiríamos que en Madrid se pierden cada día por causa de la congestión 250 millones de pesetas, lo que supondría unos 75.000 millones/año, aproximadamente vez y media lo que costará construir los 97 kilómetros de la M-50 (El País, 30/6/94). A ello habría de sumarse los costes por mayor consumos de combustible, que a 5 litros la hora de congestión se elevarían a 37.500 millones de pesetas, la amortización de vehículos, etc.

⁷ De acuerdo con un informe de la O.C.D.E., "El sueño de una ciudad sin coches es una reforma necesaria y realizable, tanto desde el punto de vista económico, como medioambiental", "una ciudad sin coches puede ser hasta cinco veces más barata", El País, diario editado en Madrid, 18/VI/92.

Europea.⁸ De esa forma, los efectos negativos de la congestión hacen que, hoy día, su reducción o contención constituya uno de los objetivos prioritarios de las administraciones urbanas.

2.3 El desarrollo de la congestión y el papel del estacionamiento

Tradicionalmente, la lucha contra la posibilidad de congestión de las infraestructuras se afrontaba mediante el desarrollo de éstas, es decir, mediante su ampliación de su capacidad o la construcción de nuevos elementos. Sin embargo, en los últimos años, se extiende la conciencia de que los métodos tradicionales de ampliación de la oferta de infraestructuras, aunque deberán continuar utilizándose, son ya insuficientes para lograrlo.

Ni en países como Norteamérica, parecen existir hoy día los recursos necesarios para responder a la demanda de movilidad en vehículo privado en las áreas metropolitanas. Las administraciones no pueden abordar los enormes costos ambientales y económicos que supone la ampliación o construcción de autovías o autopistas en esos ámbitos. (ITE, 1989). Es necesario, además, recurrir a otros medios.

Entre estos, los métodos de optimización de la utilización de las infraestructuras existentes y la promoción de medios de transporte de bajo consumo de infraestructuras, es decir, colectivos y no motorizados, parecen constituir las líneas de trabajo más fructíferas. (USDOT, 1992).

Y es, precisamente, en este nuevo escenario de lucha contra la congestión, en el que trata de desincentivarse el uso del automóvil y de promoverse otros medios de transporte, donde la reconsideración de la dotación de plazas de estacionamiento adquiere todo su sentido. De hecho, hoy día, es lugar común entre los expertos en el tema considerar que la gestión del estacionamiento constituye el método individualmente más eficaz para disuadir de la utilización del vehículo privado. (WACHS, 1989).

En este contexto de lucha contra la congestión circulatoria, debe subrayarse que la disponibilidad de plazas de estacionamiento en un área concreta de la ciudad, no sólo incide en la circulación en ésta, sino que, puede influir también en la circulación en otros puntos de la ciudad o el área metropolitana, a menudo muy alejados del punto de destino, por los que deben transitar los vehículos que acceden al área. Considerada como cauce de

⁸ "Europa se la juega en los atascos de tráfico" es un reciente titular de la portada del suplemento económico del diario El País, editado en Madrid (4/IX/94). En dicho suplemento se consideraban las horas perdidas por la congestión "que pesan como una losa en la productividad y en la competitividad de Europa".

circulación de los viajes en vehículo privado atraídos por el conjunto de las áreas de una aglomeración, la red viaria principal se verá afectada por las dotaciones de plazas de estacionamiento en cada una de ellas.

De esta forma, la necesidad de controlar e, incluso, reducir la dotación de plazas de estacionamiento en un área no debe estudiarse sólo en relación al nivel de congestión local, o en función de la reserva de capacidad de las infraestructuras locales o de su capacidad ambiental (BUCHANAN, 1963), sino, también, en relación a la capacidad y nivel de congestión del conjunto de la red y de sus principales elementos.

Ahora bien, la congestión circulatoria se manifiesta, en primer lugar, en los accesos al centro de las aglomeraciones, allí donde se acumulan empleo, comercio y servicios. Y lo hace durante ciertas horas del día, las llamadas horas punta.

En efecto, las horas de máxima congestión, aquellas en que puede llegarse al colapso de los accesos al centro, coinciden generalmente con las horas de entrada o salida al trabajo y, en ellas, el tráfico está básicamente constituido por empleados que acuden a sus empresas utilizando vehículos privados.

Estos desplazamientos en vehículo privado al trabajo están "garantizados" por la disponibilidad de plazas de estacionamiento en los centros o en sus proximidades. Los estacionamientos de larga duración existentes en los centros urbanos o en otros puntos de concentración de empleo son, en este sentido, condición necesaria para la realización de estos viajes y, en consecuencia, en cierta medida, constituyen una garantía de congestión.⁹

Ello quiere decir, en definitiva, que el aumento del número de plazas de estacionamiento de larga duración en los centros urbanos se traducirá casi automáticamente en aumentos de circulación y, por tanto, de congestión en sus accesos en las horas punta. De hecho, puede decirse, que cada nueva plaza de estacionamiento ligada al empleo que se crea en el centro permitirá que un nuevo vehículo, un vehículo más, tienda a entrar en la ciudad todos los días en las horas punta. Inversamente, la reducción de una plaza de estacionamiento de larga duración en un centro urbano debe suponer automáticamente la imposibilidad para un vehículo de aparcar y, por tanto, de acceder al centro urbano a las

⁹ De acuerdo con la Encuesta de Movilidad Metropolitana 1987/88 realizada por el Consorcio de Transportes de Madrid, el 24,3 % de todos los viajes en vehículo privado, con origen en el hogar, aparcan en destino en garajes propios, alquilados o facilitados por las empresas. Por su parte, y según una encuesta de ALEP para el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones realizada en 1994, el 55% de los conductores que se desplazan al trabajo en Madrid desde el área Noroeste, cuentan con garaje en destino, en un 50% de los casos facilitado por la empresa.

horas de trabajo.

La incidencia de la disponibilidad de plazas de estacionamiento de larga duración en los centros de empleo y su repercusión en la congestión de las horas punta, ha hecho que sea sobre este tipo de plazas sobre el que se han desarrollado un mayor y más sofisticado abanico de regulaciones, tanto en lo que respecta a estacionamientos privados, como públicos. (THOMAS, 1990; MONZÓN, MARTÍN Y PLAZA, 1992).

Esta situación de congestión circulatoria, concentrada en el caso de Madrid en los accesos al centro urbano, que garantizan la comunicación con el área metropolitana, durante las horas

punta de entrada y salida del trabajo, parece tender a agudizarse en los últimos años (MOLINA, 1992) y experimentará previsiblemente un empeoramiento significativo en el futuro.¹⁰

En otros países, parece confirmarse la tendencia hacia la generalización de la congestión al conjunto de la red de autopistas y autovías, y no sólo a las radiales, y su extensión en el tiempo a períodos-punta progresivamente más largos. (ITE, 1989; BENDIXSON, 1990)¹¹.

Consecuentemente, la dotación de plazas de estacionamiento ha comenzado a utilizarse como instrumento anti-congestión, sobre todo, en relación a los viajes al trabajo, pero, progresivamente se extiende a la regulación de todo tipo de viajes en vehículo privado, habida cuenta de la extensión y generalización de la congestión.

3 LA REGULACIÓN DE LA DOTACIÓN DE PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO EN EL MARCO DE LA CONGESTIÓN

Hasta hace pocos años, la dotación de plazas de estacionamiento para edificios y recintos se regulaba en casi todos los países europeos y norteamericanos, mediante el

¹⁰ La administración americana prevé aumentos de la congestión del 360% para el 2005 en autopistas urbanas, del 433 % en los centros y del 1.000 % en áreas urbanas de menos de un millón de habitantes.(FHWA, 1987)

¹¹ En el caso de Madrid, la generalización de la congestión al conjunto de los elementos de la red arterial puede no estar tan avanzada como en otras ciudades debido a su estructura fuertemente polarizada, entre un centro dominante y una periferia dependiente, que la caracterizan como metrópoli inmadura (GUTIÉRREZ, 1992), aunque partes de los cinturones distribuidores, como la M-30 o, incluso, la M-40 experimentan ya considerables niveles de congestión.

establecimiento en los planes urbanísticos de unos estándares mínimos para cada tipo de uso, siendo el cumplimiento de los referidos estándares condición imprescindible para la obtención de una licencia de edificación.

Mediante estos estándares, las ciudades trataban de garantizar la construcción de un mínimo de plazas, que asegurara un futuro de menor escasez en los nuevos desarrollo urbanos, a la vista de la insuficiente dotación de los viejos barrios. La regulación de estas dotaciones mínimas se hacía, y se hace, normalmente, a través de dos tipos de índices:

- Índices que relacionan plazas de estacionamiento y superficie construida para cada tipo de uso o actividad.
- Índices que relacionan plazas de estacionamiento y una unidad funcional de cada tipo de actividad

Los primeros suelen expresarse, en general, a través de la relación del número de plazas por cada cien metros cuadrados construidos o, en países que utilizan el pie como medida básica, por cada 100 o 1.000 pies cuadrados. Los segundos, cuando se refieren a edificios residenciales, utilizan la relación del número de plazas por vivienda, a veces clasificando éstas por tamaños, y cuando se refieren a usos productivos, el número de plazas suele establecerse por empleo, cliente u otras unidades que tratan de expresar, sobre todo, la capacidad de generación de viajes.

Naturalmente, estas exigencias de dotación mínima de plazas de estacionamientos en edificios o recintos se aplican únicamente a nuevos desarrollos, a nuevas construcciones, ya que resultaría prácticamente imposible gestionar su aplicación obligatoria a la edificación existente.

En España, como es bien sabido, la Ley del Suelo en su artículo 13.2.e) establece un único estándar mínimo obligatorio, de una plaza de aparcamiento por cada cien metros cuadrados de edificación, para cualquier tipo de uso, siendo de aplicación exclusiva en el Suelo Urbanizable, es decir, en el suelo de nuevo desarrollo.

El Reglamento de Planeamiento, que concreta en gran medida las dotaciones de todo tipo que deben garantizarse en el Suelo Urbanizable a través de los planes parciales, no añade nada nuevo a la Ley y confirma la unicidad de la regulación, con independencia de usos, localizaciones o tamaños. Ello hace que, sobre la base de este estándar, sea en el planeamiento, y habitualmente los planes generales, donde se concretan en España los estándares obligatorios de plazas de estacionamiento para cada tipo de uso y, en su caso, localización.

Así sucedía, también, en numerosos países y ciudades, donde se establecía una gran diversidad de estándares mínimos, dependiendo del tipo de actividad y la localización. Estos estándares, en general, han ido evolucionando, a medida que aumentaba el nivel de motorización familiar, elevándose progresivamente hasta alcanzar proporciones de 2 o 3 plazas por vivienda en numerosas ciudades europeas y americanas. Lo mismo sucedía, a menudo, con los estándares para zonas industriales o para edificios y áreas terciarias.¹²

Esta evolución de la dotación de plazas de estacionamiento trataba de seguir la evolución de la demanda, adecuando los estándares al aumento de la motorización, es decir, al número de vehículos por familia o al número de empleados susceptibles de poseer un automóvil. Se utilizaban como mínimos, en realidad, unos estándares que eran operacionales o funcionales, es

decir, que respondían directamente a las necesidades espontáneas de cada actividad considerada en sí misma, con independencia de la posibilidad de utilizar otros medios de transporte¹³.

Así, si el 80% de los empleados de oficinas podían ir al trabajo en su automóvil, y cada empleo suponía por término medio 20 metros cuadrados edificadas, se establecía una dotación mínima, de 4 plazas de estacionamiento por cada cien metros cuadrados de edificación. Y lo mismo sucedía con los clientes de establecimientos comerciales o con el número de vehículos por familia. Se intentaba, sobre todo, responder a la demanda de estacionamiento, para evitar que el excedente no cubierto de ésta gravitara sobre las calles, congestionándolas.

Esta evolución general de los estándares de estacionamiento es puesta en cuestión, como se ha indicado, cuando la congestión comienza a generalizarse, primero en las ciudades americanas y enseguida en las europeas, se comprueba la incidencia de la dotación de plazas de estacionamiento en la generación de viajes en vehículo privado y se descubren, simultáneamente, las posibilidades que ofrece la política de estacionamientos y, en concreto, la fijación de las dotaciones para edificios, como instrumento en la lucha contra la congestión.

¹² En anexo, se incluyen, como referencia, regulaciones de plazas de estacionamiento para distintas actividades, utilizadas en diversos países o ciudades.

¹³ La publicación americana "Parking Generation" (ITE, 1987) recoge y ofrece resúmenes empíricos de la dotación real de estacionamientos en diversos tipos de actividades, que se actualizan en cada nueva edición, y ha sido una de las guías de este proceso de elevación de estándares en los Estados Unidos, el país donde ha sido, tal vez, más claro este proceso.

En esta dirección, aparecen nuevas formas de concebir la regulación de la dotación de plazas de estacionamiento, cuyo objetivo es desincentivar total o parcialmente la utilización del vehículo privado. De ellas, las más generalizadas serían:

- **La fijación de un techo para el número total de plazas de estacionamiento autorizables en un área**, de forma que, una vez alcanzado dicho techo, no se conceden licencias para la construcción de ninguna nueva plaza. Esta política puede referirse a todo tipo de plazas o a un tipo particular de ellas, las de larga estancia ligadas al empleo, por ejemplo. Este sistema se emplea en el área central de Boston desde 1976, en que se congelaron las plazas no residenciales al nivel de las existentes en 1973 (YOUNG, 1990).

- **La reducción de los estándares mínimos en los centros urbanos**, allí donde la disponibilidad de medios de transporte colectivo es mayor y donde, normalmente, el índice de motorización familiar es menor. Este tipo de políticas trata de asegurar una dotación de plazas normalmente bastante inferior a la operacional y tiene su extremo en la eliminación de los estándares mínimos, que deja al mercado la búsqueda del equilibrio. Esta práctica, que han adoptado ya numerosas ciudades americanas, como Sacramento o Chicago (USDOT 1993), puede aplicarse a algunas actividades o a todas, incluida la residencia. La reducción de estándares en edificios residenciales, aunque más tardíamente, ha comenzado ya a ponerse en práctica en algunas ciudades. (POUTANEN, 1994)

- **El establecimiento de estándares máximos para dotación de plazas de estacionamiento en edificios**, combinada o no con la existencia de mínimos obligatorios, trata de evitar la proliferación incontrolada de plazas y su incidencia en la congestión. Estos métodos suponen una inversión radical de la tradicional utilización de los estándares de estacionamiento y convierten a éstos, de representar una exigencia dotacional que la administración impone a los promotores, a constituirse en un límite a la acción de éstos. Este tipo de estándares máximos ha sido aplicado, sobre todo, a edificios o recintos productivos, en ciudades como Bruselas, Helsinki y Amsterdam, en Europa, y en numerosas americanas y su fijación suele tratar de responder a la capacidad ambiental y de tráfico de cada área¹⁴.

- **El establecimiento de estándares de plazas de estacionamiento variables en función de la localización del edificio**. Esta diferenciación de estándares, que pueden ser máximos o mínimos, trata normalmente de discriminar la autorización de construcción de plazas de

¹⁴ Por ejemplo, en lo que respecta a oficinas, en Bruselas está en vigor un estándar máximo de una plaza por cada 300 m² (y uno mínimo de 1 por cada 600 m²), en Helsinki un máximo de una plaza por cada 500 m² en el CBD y por cada 350 m² en el resto, en Holanda un estándar máximo de 10 plazas por cada 100 empleos o una plaza por cada 400 m². (POUTANEN 1994) En Portland, Oregon, el máximo para oficinas es de 1 plaza por cada 1.000 pies cuadrados (305 m²), que se reduce a 0,7 en el centro, lo mismo que en Seattle, Washington (HIGGINS 1989).

estacionamiento en función de la mayor o menor accesibilidad del edificio en medios de transporte colectivo y ha sido utilizada en algunos condados ingleses, por ejemplo, evaluando y clasificando el nivel de accesibilidad en transporte público de cada área urbana y asignando estándares distintos a cada nivel (INSTITUTION OF HIGHWAY AND TRANSPORTATION, 1987) Asimismo este criterio inspira la diferenciación que en cuanto a estándares para edificios residenciales se hace entre las áreas centrales y las periféricas de algunas ciudades, como Helsinki o Yokohama.¹⁵

- La adscripción escritural de las plazas de estacionamiento de garajes privados a las viviendas constituiría, en este contexto de regulaciones, un instrumento complementario que trata de evitar, allí donde se pretende limitar el estacionamiento ligado al empleo, las transferencias de la propiedad de las plazas de edificios residenciales a empresas o empleados de sus proximidades. En ese contexto, la adscripción por escrituración conjunta debe hacer inviable la separación en dos propiedades, con apuntes registrales distintos, de la vivienda y su plaza de garaje.

Naturalmente este tipo de regulaciones no constituye sino uno de los instrumentos de la política anticongestiva utilizados por las grandes ciudades. Por ello, normalmente, van acompañados de otras medidas relativas al estacionamiento, como la regulación de los estacionamientos públicos, con tarifas progresivas, por ejemplo, en función de la duración de la estancia, la restricción y regulación del estacionamiento en las calles, la creación de estacionamientos disuasorios asociados al transporte colectivo, etc. Por su parte, esta regulación del estacionamiento suele integrarse en una política global de lucha contra la congestión, en la que pueden incluirse, desde la ampliación de la capacidad de determinados elementos viarios a la promoción del transporte colectivo, o de los viajes compartidos.

Esta integración de la regulación de los diversos tipos de estacionamiento (en bordillo, en edificios, en aparcamientos públicos) en un marco global coherente es obligada, ya que, en el caso de la dotación de plazas de estacionamiento en edificios, se parte de la hipótesis de una oferta rígida de éstas. Es decir, se parte del supuesto de que, si se reduce en un área el número de plazas de estacionamiento en edificios se reducirá, en la misma proporción, el número de vehículos que pueden entrar y estacionar en ella. Naturalmente, esta hipótesis es falsa, si a una reducción de plazas en edificios, le sigue un aumento de plazas de estacionamiento en las calles.

¹⁵ En el caso de Helsinki, la demanda para el año 2020 para plazas de aparcamiento en edificios residenciales se ha estimado en una plaza por cada 125 m² en el centro y una por cada 95 en los suburbios. Yokohama, por su parte, reduce en el centro el estándar residencial a 3 plazas por cada 10 viviendas, mientras en la mayoría de los centros de las ciudades japonesas de entre medio y un millón de habitantes, el estándar se reduce a una plaza por cada 450 m². (POUTANEN 1994)

De ahí que, para aplicar este tipo de regulaciones sea preciso, por un lado, una gran coherencia entre el conjunto de medidas y, por otro, la voluntad y capacidad de la administración para hacerlas cumplir.¹⁶

4 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁMBITOS Y ESTÁNDARES

Cualquiera de estos métodos, la mayoría con efectos positivos comprobados en la lucha contra la congestión (USDOT 1993), requiere la determinación de unos umbrales o índices que expresen en cifras las metas concretas que la ciudad pretende conseguir utilizando la dotación de plazas de estacionamiento como instrumento de su política.

La determinación de esas cifras o índices constituye una de las cuestiones más delicadas para la utilización de estos métodos, ya que será difícil conseguir el respaldo institucional a una propuesta en este sentido que no se pueda justificar sin ambigüedades.

En las condiciones actuales de la mayoría de las ciudades españolas, en las que una rebaja o limitación de las dotaciones de plazas de estacionamiento en edificios sería probablemente rechazada por algunos colectivos influyentes (comerciantes, empresarios, etc) y fríamente recibida, en muchos casos, por las propias corporaciones, resulta especialmente importante justificar con rigor el establecimiento de estándares que, de alguna forma, limitan la construcción de plazas de estacionamiento.

En principio, si los índices van encaminados a combatir la congestión, debería tratarse de relacionarlos con alguna expresión de la misma. Así, algunas ciudades americanas utilizan como referencia el nivel de servicio en las vías próximas, un concepto que hace referencia a la calidad de la circulación, y que se trata de mantener en una determinada cota (HENDERSON, 1986; GROMALA, 1989), mientras otras ciudades utilizan la cantidad o el porcentaje de viajes en vehículo privado en un determinado acceso. (POZUETA, 1993)

¹⁶ En el caso de la ciudad de Madrid, al hilo de cuyo análisis se ha realizado este trabajo, las dudas sobre la capacidad de la Administración de hacer cumplir las regulaciones constituye la principal dificultad de aplicación de este tipo de medidas. En efecto, si, como sucede actualmente, la administración municipal se muestra incapaz de mantener la disciplina en el estacionamiento en las calles, con proliferación de todo tipo de formas de estacionamiento ilegal, una medida de reducción de plazas de estacionamiento en edificios, podría no traducirse en una disminución de los vehículos atraídos. Estos podrían seguir afluyendo a la zona y estacionar, por ejemplo, ilegalmente en la calle, lo que provocaría, no sólo el mantenimiento de las intensidades circulatorias, y del nivel de congestión existente, sino, el aumento de ésta, al disminuir la capacidad de las calles por los vehículos expulsados de los edificios.

Una forma de fijar límites máximos de los estándares de aparcamiento, es utilizar como referencia el reparto modal deseable de alcanzar o de estabilizar en un ámbito concreto de la ciudad. Es decir, se trataría por ejemplo de establecer primero, como índice de referencia para el cálculo de estándares, el porcentaje de viajes en vehículo privado que pretende no superarse en una determinada área y, a partir de él, calcular los estándares máximos necesarios en nuevas construcciones.

Para aplicar este sistema a los viajes al trabajo, supongamos, por ejemplo, que hemos establecido en el marco de una política de movilidad para el centro de una ciudad un reparto de viajes deseable entre modos de transporte, del 80% en transporte público y de un 20% en vehículo privado. A cualquier nuevo edificio de oficinas que se quisiese implantar en esta zona, se le permitiría construir como máximo un número de plazas de aparcamiento tal que sólo el 20% de sus empleados pudiera desplazarse en automóvil por disponer de plaza. Esto quiere decir, que si el nuevo edificio terciario contase con una superficie edificada de 5.000 m² y una superficie media por empleado de 25 m², de los 200 empleados que trabajarían en el edificio, sólo dispondrían de plazas el 20% de los mismos, es decir 40 personas. Para ser más preciso, esta dotación debiera disminuirse en función del índice de ocupación de vehículos en hora punta, que estimado en 1.3 personas por vehículo, nos daría una dotación de 31 plazas de aparcamiento, como máximo, lo que equivaldría a un estándar de una plaza por cada 160 m² edificados.

El método propuesto persigue, por tanto, que los criterios generales de movilidad, expresados a través de un objetivo de reparto modal prevalezcan sobre las demanda espontánea de plazas de aparcamiento que generan los diferentes usos del suelo.

Sin embargo, debe subrayarse que una regulación del aparcamiento de estas características, adoptada de forma aislada, puede no ser suficiente para conseguir los objetivos de reparto modal perseguido. Su éxito estará, en parte, supeditado a una adecuada combinación de otras medidas, como la regulación de la oferta de transporte colectivo o, como ya se ha señalado antes, la de la oferta de aparcamiento en la vía pública

En definitiva, se trata de que las diferentes líneas de actuación de una política de transporte que lucha contra la congestión persigan un mismo objetivo, que la regulación del aparcamiento sea un instrumento eficaz en estas políticas y por último utilizar un índice, el reparto modal, que permita cuantificar las metas y objetivos globales de dicha política en la regulación de las plazas de aparcamiento.

Por la importancia que en este método tienen los criterios para la fijación del reparto

modal, conviene reflexionar sobre las diferentes alternativas que pueden presentarse.

A continuación se analiza la utilización del objetivo del reparto modal como referencia para la fijación de estándares en edificios generadores de empleo y en relación a los viajes al trabajo en dos supuestos básicos: en el primero, con el objetivo de conservar el reparto modal existente y, en el segundo, con el objetivo de reducir la proporción de viajes en vehículo privado dentro del reparto modal.

Mantenimiento del reparto modal actual

Este primer supuesto, implica mantener, no empeorándolo, uno de los principales indicadores de la movilidad urbana, la cuota de participación de cada uno de los modos de transporte en los desplazamientos.

Para traducir el objetivo de conservación del reparto modal existente en una determinada zona en términos de plazas de aparcamiento para nuevos edificios de oficinas, industria, etc, debe estimarse la media de puestos de trabajo generados, en cada tipo de actividad, por cada 100 m² de edificación, multiplicarse por el porcentaje de viajes en vehículo privado establecido como objetivo de reparto modal, y dividirse por la ocupación media de los vehículos. Esta operación daría como resultado el número máximo de plazas de aparcamiento que podrían autorizarse por cada 100 m² de edificación, de forma que los viajes al trabajo generados por las nuevas edificaciones mantuvieran el reparto modal previsto.

Naturalmente, el mantenimiento del reparto modal no garantiza el mantenimiento del nivel de servicio en la red viaria, es decir, no significa una reducción de su nivel de congestión, ni siquiera el mantenimiento de la misma en el nivel anterior, ya que es compatible con un aumento de la circulación en términos absolutos. De hecho, un empeoramiento de la circulación será el resultado previsible, allí donde vaya a producirse un incremento en la demanda de viajes por construcción de nuevos edificios productivos. En definitiva, la traducción de este objetivo a dotaciones de plazas de aparcamiento en nuevos edificios por sí sólo no supondrá una reducción del número de vehículos en circulación sino su aumento.

Su campo de aplicación se reduce, por tanto, a aquellas áreas que no han alcanzado la saturación circulatoria, es decir, que disponen todavía de una cierta capacidad suplementaria para absorber tráfico, en las que se pretende retrasar la aparición de la congestión o a aquellas otras ya en fase de congestión, en las que se intenta desacelerar su agudización. No sirve, sin embargo, para áreas donde se pretenda reducir la congestión.

A pesar de ello, no conviene restarle importancia a la adopción de este tipo de decisiones, que en ocasiones alcanzan su verdadero significado aplicados de forma selectiva en la ciudad. Especialmente tiene validez su aplicación en zonas que no tienen previsto un incremento significativo en la atracción de viajes, y por lo tanto la aplicación de este criterio mantendría constantes los niveles de congestión, tal es el caso de centros históricos en los que se trata de poner freno al proceso de terciarización y expulsión de población que cuentan ya, con una amplia participación de transporte público.

Igualmente, se puede adoptar esta medida en periferias, en las que, aún previendo un incremento considerable de los desplazamientos, no se dispone con una oferta suficiente de transporte público. En este caso, se trataría de distritos periféricos o áreas de centralidad de municipios metropolitanos, emergentes en cuanto a la localización de actividad y todavía poco congestionados, pero en los que una inadecuada política de aparcamiento los asimilaría en breve a las zonas más conflictivas de la ciudad. Hay que significar que lo deseable sería garantizar una adecuada accesibilidad en transporte público, que permitiera a medio plazo aplicar objetivos más ambiciosos de reparto modal.

Modificación del reparto modal en favor del transporte público

La modificación de los repartos modales actuales, de forma que en el futuro sean más favorables al transporte público, es otra de las alternativas que caben dentro de una política de lucha contra la congestión.

La aplicación de este objetivo debe partir del conocimiento del reparto modal actual y del que se pretende conseguir en el año horizonte, así como del máximo potencial de construcción de edificios generadores de empleo para esa fecha. Con esos datos es fácilmente calculable el máximo número de nuevas plazas de aparcamiento admisibles en el área hasta el año horizonte, compatibles con la consecución del objetivo de reparto modal. La relación entre este número de plazas y la superficie total prevista para construirse, nos daría el estándar máximo a aplicar.

Debe señalarse que, también, en este caso, la consecución del objetivo de reducción del porcentaje de viajes en vehículo privado en el reparto modal no significa necesariamente que éstos vayan a reducirse en números absolutos. Al contrario, siempre que se proceda a construir nuevas edificaciones con plazas de aparcamiento de larga estancia, se estará fomentando el aumento en términos absolutos de los viajes en vehículo privado. Por ello, la consecución de un reparto modal más favorable al transporte colectivo sólo puede aplicarse eficazmente en áreas que todavía no hayan alcanzado la saturación circulatoria.

Mediante esta modificación del reparto modal se conseguiría retrasar de forma más significativa el desarrollo de la congestión que en el supuesto anterior, por lo que, parece debería aplicarse a áreas con mayores expectativas de congestión o de atracción de empleo.

Los espacios centrales de las ciudades con un modelo urbano fuertemente centralizado, constituyen los ámbitos más adecuados para establecer objetivos de movilidad de estas características. En estos casos, se trata de zonas donde se concentra gran parte del empleo terciario y están servidas por sistemas de transporte de alta capacidad.

Por su parte, el objetivo de mejorar la situación de la circulación, reduciendo el nivel de congestión en áreas ya saturadas, no es posible a través de la modificación del reparto modal, si no se logra reducir el número de vehículos que acceden a la zona en hora punta o atraviesan una determinada sección. En estas circunstancias, la construcción de nuevas plazas de aparcamiento en edificios tendrá siempre efectos negativos sobre la situación, ya que, por pocas que sean, siempre tenderán a aumentar el número de vehículos atraídos, a no ser que, simultáneamente a la creación de estas nuevas plazas, se proceda a eliminar o cambiar de carácter otras existentes.

Es decir, en principio, no parece posible, a través de la regulación de la dotación de plazas de aparcamiento, reducir el número de viajes en vehículo privado generados por un área de empleo, si no se reducen, al mismo tiempo, el número de plazas de aparcamiento totales de la misma. Únicamente podría conseguirse una congelación del nivel de congestión de un área, mediante la prohibición total de creación de nuevas plazas, es decir, con un estándar nulo.

En definitiva, ante el objetivo de reducir el número de viajes generado por un área, no podría procederse a autorizar la construcción de nuevas plazas de aparcamiento, salvo si por cada una de éstas se procediese bien a eliminar, bien a pasar a corta duración, más de una de las existentes en las calles o en aparcamientos públicos. Es decir, este objetivo requeriría, establecer el número de plazas a autorizar en un plazo de tiempo determinado, y programar la eliminación simultánea de un número mayor de las ya existentes.

Sin embargo, resulta cuando menos complicado aplicar a una gran ciudad y de forma homogénea una política tan restrictiva de plazas de aparcamiento. La desigual dotación de transporte público en las diferentes áreas urbanas constituye el principal motivo que obliga a adoptar objetivos de movilidad y, en particular, de aparcamiento diferenciados. Existen otros aspectos de índole económico, que también dificultan la restricción de la dotación de estacionamientos ligada a actividades productivas, tales como la competencia entre ciudades para la localización de las mismas o la búsqueda de máximas rentabilidades a grandes operaciones urbanísticas.

En definitiva, se trataría de plantear una reducción progresiva de la participación del vehículo privado en el reparto modal, en función de la proximidad a las áreas centrales de la ciudad y siempre en base a ámbitos funcionalmente homogéneos en cuanto a la dotación de transporte público y previsiones urbanísticas de los mismos.

De esta forma, los estándares más restrictivos o nulos se adoptarían en los centros históricos, que son los espacio de la ciudad más necesitados de un tratamiento de estas características, por su complejidad morfológica, su insuficiente red viaria, su alto nivel de congestión y su amplia oferta de transporte público. La mejora del ambiente urbano de estas áreas, saturadas de vehículos sólo es posible, en muchos casos, a través de medidas tendentes a su cierre parcial al tráfico rodado. En el marco de las políticas de peatonalización o de remodelación de los centros históricos es donde, por tanto, estos planteamientos pueden ser más directamente aplicables.

Aunque anteriormente se ha planteado la posibilidad de mantener los repartos modales actuales en estos ámbitos, en previsión de una mejora de la congestión al amparo de medidas de descentralización de actividad, sería mucho más deseable, aplicar una reducción de los repartos modales de forma que el transporte público aumente significativamente su participación en el conjunto de los desplazamientos. Hay que significar que la reducción propuesta encuentra un límite que se corresponde con el número máximo de viajes capaces de ser trasvasados del modo privado al público.

5 UN EJEMPLO GLOBAL DE LA REGULACIÓN DE ESTACIONAMIENTO. APLICACIÓN AL CASO DE MADRID.

5.1 Breve descripción de la movilidad madrileña

La región urbana madrileña constituye un espacio fuertemente polarizado en el que existe un claro dualismo entre un centro dominante y una periferia con una acusada dependencia funcional del mismo¹⁷. La ciudad de Madrid adquiere un peso desproporcionado en el

¹⁷ Hay que señalar la importancia del sector servicios en el conjunto de la economía madrileña, que concentra el 70% de los empleos generados en el municipio y el 40% de los del conjunto de la Comunidad de Madrid. (AYUNTAMIENTO DE MADRID, 1992). Según se pone de relieve en el documento de Diagnóstico de la Revisión del Plan General de Madrid, en el apartado de terciario de oficinas, este sector sigue creciendo en el interior de la Almendra central, tanto en número de locales como de empleos, y todo ello a pesar de que la población en el mencionado ámbito puede considerarse estacionaria durante el período 80-90. Desde

conjunto metropolitano y regional al no haberse configurado todavía verdaderos subcentros urbanos de actividad (GUTIÉRREZ PUEBLA, 1991).

En la movilidad regional, los flujos predominantes siguen siendo los correspondientes a los viajes centro/periferia, aunque la movilidad interperiferias está adquiriendo una importancia relativa creciente. También se aprecia un aumento exponencial durante la última década de la demanda de movilidad personal. Aunque el incremento de la movilidad afecta tanto al transporte colectivo como al vehículo privado, es este último el principal protagonista de los desplazamientos de todo tipo en el conjunto de la región, evidenciando la excesiva dependencia territorial sobre las infraestructuras basadas en el uso del automóvil privado. (MOLINA, 1992).

Resulta de interés, el análisis de los últimos datos elaborados por el Área de Circulación y Transportes del Ayuntamiento de Madrid, mediante el mapa de tráfico del año 92 y su evolución respecto al año 1988, que ponen de relieve un notable incremento de la congestión en el espacio. Ello obedece, en parte, a las crecientes demandas de movilidad de la población, pero sobre todo, a la creación de nuevas vías como forma prioritaria para satisfacer las mismas, que han extendido la congestión a espacios periféricos de la ciudad, ajenos hasta ahora a los problemas ambientales y sociales que se derivan de este fenómeno. Es el caso de los distritos periféricos de la ciudad, principalmente en las proximidades del cuarto cinturón y de forma más acusada en las coronas suroeste y noroeste.

El crecimiento de la población de los municipios del suroeste de la región madrileña y su dependencia funcional de las áreas centrales han incrementado significativamente el volumen de viajes que acceden a las mismas. Se registran incrementos de hasta el 57% en las principales vías de penetración, en los tramos anteriores a la M-40, tal es el caso de la carretera de Toledo. Los crecimientos se sitúan en torno al 23% en los tramos comprendidos entre M-30 y M-40, incluso vías interiores como Sta. María de la Cabeza, Delicias o Ronda de Atocha aumentan su intensidad entre un 15 y un 25%.

Igualmente, el crecimiento poblacional en el corredor noroeste, Las Rozas, Majadahonda, Pozuelo, traslada el problema de la congestión principalmente a los distritos de Fuencarral-El Pardo y de Chamberí a través de los ejes Cea Bermúdez y San Fco. de Sales.

Sin embargo, en la periferia este del municipio, la mayor parte de las vías disminuyen la intensidad de tráfico, debido a un reparto más homogéneo de los flujos apoyado en la

el punto de vista comercial, significar que los siete distritos centrales reúnen el 30% de los establecimientos comerciales de la ciudad (OMP 1993)

apertura de nuevos viales, en los que todavía no se ha dejado notar un incremento acusado de movilidad, pero que más tarde o más temprano llegará.

En el interior de la segunda ronda, las intensidades, en general, experimentan pequeñas variaciones, compensándose las de signos contrarios. Ello, unido al mantenimiento de la velocidad media en torno a los 15 km/h en el período de tiempo considerado, parece indicar una estabilización de la congestión en términos generales en el centro histórico de la ciudad.

En definitiva, el área metropolitana madrileña presenta, en términos de movilidad, un centro histórico con una congestión que aunque estabilizada presenta unos niveles de intensidad muy elevados, prácticamente al límite de su capacidad, y una periferia urbana y metropolitana a la que se traslada progresivamente el fenómeno congestivo. Ello es debido, en parte, a la aparición de incipientes centros de actividad, pero a tenor del peso que todavía mantiene el ámbito interior al tercer cinturón en cuanto a localización del empleo, el factor principal que afecta al grave empeoramiento de la situación en los distritos y municipios periféricos es, sin duda, la incesante construcción de nuevas vías en un intento de superar cualquier obstáculo o límite de los automóviles para acceder al centro.

Esta caracterización de la evolución de la movilidad madrileña, aunque bastante somera, permite diferenciar ciertos ámbitos en la ciudad, con objeto de realizar, a título ilustrativo, una regulación selectiva de las plazas de aparcamiento privadas a través del método propuesto del reparto modal.

5.2 Diferenciación espacial de los objetivos de reparto modal

En el casco antiguo de la ciudad y su ensanche decimonónico, ámbitos interiores a la segunda ronda, se propone disminuir la participación del vehículo privado en los desplazamientos motivados por el trabajo. A pesar de no prever incrementos significativos en los próximos años, convendría actuar sobre los mismos para recuperar ambientalmente espacios tan degradados. Esto implica modificar los repartos modales actuales en los desplazamientos al lugar de trabajo, que se sitúan en el 80%-20% y 64%-36% en el casco y ensanche respectivamente, para alcanzar los valores de 85%-15% y 70%-30%, tomando como referencia de la política de movilidad del Ayuntamiento de Madrid, el Avance de Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid. (AYUNTAMIENTO DE MADRID,1993).

En lo referente al resto del municipio donde presumiblemente se localizarán los nuevos edificios de oficinas en los próximos años, se propone como meta estabilizar los

niveles de congestión actuales. En previsión de un incremento de movilidad en hora punta proporcional al crecimiento de actividad en la ciudad¹⁸, los nuevos repartos se obtienen como cociente entre el reparto modal actual y una función de la tasa de crecimiento del empleo previsible en el período de tiempo en que se pretende estabilizar los viajes.¹⁹

Se parte de los repartos modales actuales, que se estiman en un 60%-40% entre la segunda ronda y la M-30 y algo menos favorable al transporte público, un 55%-45% en los distritos periféricos. Asimismo, se establece como objetivo en estos ámbitos, la estabilización de los niveles de congestión o número de vehículos que acceden al centro, de forma que en el año 2004 la situación no haya empeorado respecto al año 1994. En este sentido, se adopta como hipótesis una tasa de crecimiento de la población activa resultante de extrapolar la evolución registrada en la última década y que se cifra en un 27,7%, entre los años 1980 y 1990 en el Avance de Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid.²⁰

La aplicación de los criterios establecidos, permite proponer como meta global la consecución en 10 años de un reparto modal del 68%-32% en los ámbitos comprendidos entre la segunda y la tercera ronda y del 64%-36% en los restantes distritos de la periferia. Esto implica eliminar el 8% de los desplazamientos que se realizarán en vehículo privado de seguir las actuales tendencias de movilidad.

No obstante, la deficiente accesibilidad a las redes de transporte público urbano, de ciertos barrios en las zonas de la ciudad consideradas, acentúa las necesidades de mejorar la oferta de estos modos de transporte, como complemento obligado de cualquier medida restrictiva hacia el automóvil.

Pero también se plantea la posibilidad de disminuir más aún la participación del vehículo privado en los desplazamientos con motivo trabajo, tales restricciones serían tanto mayores cuanto mejor fuera la accesibilidad a modos de transporte colectivo.

En este sentido, podrían proponerse reducciones de los estándares máximos en función de la proximidad a bocas de metro, con el siguiente criterio:

¹⁸ Esta hipótesis sobre el pronóstico de crecimiento de la movilidad es bastante moderada, teniendo en cuenta que recientes estudios (ESTEVAN 1994) muestran incrementos de transporte por carretera superiores en 1.8 veces al incremento del PIB entre los años 70 y 92.

¹⁹ La fórmula propuesta es la siguiente: $R' = R / (1 + T)$. Siendo:

R' = reparto modal propuesto en transporte privado y en hora punta.

R = reparto modal actual en transporte privado y en hora punta.

T = tasa de crecimiento del empleo en el período de tiempo considerado.

²⁰ Datos elaborados a partir del Censo de Locales del Ayuntamiento de Madrid (OMP 1993).

- Localizaciones a menos de 250 m de boca de metro, reducción del 30%.
- Localizaciones entre 250 y 500m, reducción del 15%

5.3 Estándares de estacionamiento establecidos con criterios de reparto modal

a) Estándares para el empleo:

Los estándares máximos de plazas de estacionamiento aplicables a todos los usos generadores de empleo, son aquellos que satisfacen la demanda de los viajes atraídos en vehículo privado, según el objetivo de reparto modal perseguido.²¹

Los datos necesarios para el cálculo de los mencionados estándares son el índice de ocupación de los vehículos en hora punta, la superficie media destinada a cada empleado diferenciado por usos y el reparto modal en vehículo privado propuesto.

El índice medio de ocupación de vehículos en hora punta en el municipio de Madrid es 1.3 personas/vehículo²². En cuanto a los valores que se establecen para la superficie media ocupada por empleado, se han diferenciado los usos predominantes desde el punto de vista del empleo, terciario e industrial. La superficie media ocupada por empleado en el sector terciario de oficinas es de 1 empleado por cada 25m² (AYUNTAMIENTO DE MADRID, 1993), mientras que en el terciario comercial se fija 1 empleado cada 32 m² en el comercio minorista y 1 empleado cada 52 m² en el mayorista²³. En el sector industrial la superficie media por empleado utilizada ha sido de 56 m².²⁴

²¹ La fórmula matemática que permite obtener los estándares dotacionales adopta la siguiente expresión: $D = 1/S \times R' \times 1/I$. Siendo

D: dotación máxima de plazas de aparcamiento para el uso considerado
S: superficie media ocupada por empleado en función del uso
R': reparto modal en vehículo privado propuesto, espacialmente diferenciado, expresado en %
I: índice de ocupación de los vehículos en hora punta

²² La Encuesta de Movilidad (CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES, 1988), cifra el mencionado índice en 1.2 personas/veh, mientras que el estudio de simulación de un carril de alta ocupación en la Carretera Nacional VI, obtiene un índice algo mayor, 1.36 personas/veh. (MOPTMA, 1992) En este artículo se ha adoptado un índice intermedio, 1.3 personas/veh. en el cálculo de los respectivos estándares de aparcamiento.

²³ La fuente utilizada en la elaboración de estos datos ha sido el Directorio del Comercio de la CAM y el Anuario Estadístico del AyuntamientoO. (HUIDOBRO 1992).

²⁴ Dato elaborado a partir del los estudio realizados por la Oficina Municipal del Plan, sobre la caracterización del sector industrial en el municipio.

El último de los datos necesarios es el reparto modal propuesto en los diferentes ámbitos considerados. Como se expuso en párrafos anteriores, los repartos modales en el casco histórico de la ciudad y en los barrios del ensanche del S XIX serían los fijados por la política de movilidad del Ayuntamiento en el intento de una recuperación ambiental de esta zona, el 85%-15% y 70%-30% respectivamente²⁵. Para el resto de los distritos interiores al tercer cinturón y con objeto de estabilizar los niveles de congestión actuales, se ha calculado un reparto del 68%-32% y del 64%-36% para el resto del municipio.

La propuesta de dotaciones máximas sería la recogida en el cuadro que se adjunta.

Estándares de aparcamiento para oficinas e industria

	% viajes en veh. privado actual	% viajes en veh. privado propuesto	Dotación máx. en oficinas	Dotación máx. en industria
Casco Antiguo	20	15	1 pza/215 m ²	1 pza/485 m ²
Ensanche	36	30	1 pza/110 m ²	1 pza/245 m ²
Resto almendra	40	32	1 pza/100 m ²	1 pza/230 m ²
Periferia	45	36	1 pza/90 m ²	1 pza/200 m ²

Los criterios aquí establecidos serán de aplicación en la estimación de la dotaciones de aparcamiento de los usos que más empleo generan, tales como el terciario de oficinas o el industrial.

Desde este punto de vista, también pueden estudiarse otros usos como el comercio, colegios, hospitales, y en general cualquier otro equipamiento urbano, siempre que se trate de establecer el estacionamiento ligado al empleo. Pero aquellas otras plazas necesarias para el adecuado desarrollo de la actividad, destinadas a clientes o visitantes, requieren un tratamiento diferente que se precisa en el apartado siguiente.

b) Estándares para clientes y visitantes:

Además de las plazas de aparcamiento destinadas a los empleados, a las que nos hemos referido anteriormente, ciertos usos demandan una dotación adicional para atender las necesidades de clientes y visitantes. Se trata de equipamientos educativos, sanitarios, sociales y culturales, además de otras instalaciones ligadas al ocio o consumo de la población, tales como cines, teatros, auditorios, centros deportivos o superficies comerciales

²⁵ Objetivos de reparto modal asumidos por el Avance del Plan General de Madrid (AYUNTAMIENTO 1993).

de cierta entidad.

En aquellos usos que por su carácter principal de espectáculo, sea posible conocer la afluencia de visitantes, la concreción del estándar de estacionamiento puede realizarse mediante los criterios ya enunciados de reparto modal. En este caso, la dotación se expresa en función del aforo y no de la superficie edificada, a diferencia de lo que ocurre con los usos que generan empleo.

Sin embargo, este criterio como base para establecer el número de plazas de aparcamiento, no es aplicable a aquellos equipamientos urbanos en los que es difícil prever la afluencia de población. Este problema se solventaría a través de un estudio de casos relativo al funcionamiento de equipamientos existentes, considerando las demandas insatisfechas, y de forma complementaria, contrastando los valores adoptados con las regulaciones vigentes en otras ciudades.

En este caso, del mismo modo que en los anteriores, es necesario plantear reducciones en las dotaciones en función de las distancias a puntos de alta accesibilidad en transporte colectivo.

Tiene especial importancia en la especificación de los estándares para los usos dotacionales y comerciales, conocer la movilidad asociada a los mismos, que en general se caracteriza por un elevado peso específico de los viajes peatonales y en transporte público respecto a los privados.

c) Estándares para la residencia

Para las edificaciones residenciales, la regulación del estándar de aparcamiento se establece bajo consideraciones diferentes al resto de los usos, adoptando como principal criterio garantizar una dotación mínima de aparcamiento por vivienda que tome como referencia el índice de motorización existente. En áreas congestionadas y bien comunicadas con transporte público, estos mínimos podrían incluso reducirse y completarse fijando e s t á n d a r e s m á x i m o s q u e

contribuyan a moderar el grado de motorización evitando además que exista un exceso de plazas en el mercado susceptibles de dedicarse a otros usos.

De forma general podría establecerse un estándar mínimo de 1 plaza por vivienda, con reducciones en función de la proximidad al transporte público de la siguiente manera:

- Localización a menos de 250 m de distancia a las bocas de metro, hasta 0.5 plazas/viv.
- Localización entre 250m y 500m, hasta 0.7 plazas/viv.

También se propone que el estándar máximo no supere 2 plazas/viv.

6 CONCLUSIONES

En las dos últimas décadas la congestión circulatoria se ha generalizado en la mayoría de las grandes ciudades y la búsqueda de soluciones, junto a la atención que desde organismos internacionales se está prestando a la reducción de los problemas ambientales más acuciantes, ha hecho investigar los incentivos a los viajes en vehículo privado. Ello ha llevado a contemplar la dotación de plazas de estacionamiento desde una perspectiva diferente. La dotación de aparcamientos ha pasado de ser considerada como garantía de accesibilidad a constituir condición determinante para la generación de viajes en vehículo privado y, por lo tanto, inductora de congestión.

Esta nueva aproximación ha llevado en los últimos años a una reconsideración de los sistemas e índices tradicionales de regulación de la dotación de plazas de estacionamiento en edificios y actividades, basada en el análisis de las características de la congestión y sus efectos. En la actualidad, la fijación de estándares de plazas de aparcamiento en edificios debe partir, simultáneamente, del análisis de las necesidades de éstos y de sus efectos sobre la congestión, teniendo en cuenta que cada nueva plaza ligada al empleo supone la entrada de un nuevo vehículo diariamente al área donde se ubica.

En este sentido, y con el objetivo de desincentivar total o parcialmente la utilización del vehículo privado, cabe significar las siguientes formas de concebir dicha regulación:

- La fijación de un techo para el número total de plazas de estacionamiento autorizables en un área.
- La reducción de los estándares mínimos en los centros urbanos.
- El establecimiento de estándares máximos par la dotación de plazas de estacionamiento en edificios.
- El establecimiento de estándares de plazas de estacionamiento variables en función de la localización del edificio.
- La adscripción escritural de las plazas de estacionamiento de garajes privados a las viviendas.

Naturalmente este tipo de regulaciones no constituye sino uno de los instrumentos de la política anticongestiva utilizados por las grandes ciudades que normalmente, van acompañados de otras medidas relativas al estacionamiento, a la optimización de la capacidad de determinados elementos viarios y a la promoción del transporte colectivo, o

de los viajes compartidos.

Cualquiera de estos métodos de lucha contra la congestión, requiere la determinación de unos umbrales o índices que expresen en cifras las metas concretas que la ciudad pretende conseguir utilizando la dotación de plazas de estacionamiento como instrumento de su política.

Una forma de fijar límites máximos de los estándares de aparcamiento, es la utilización del reparto modal deseable de alcanzar o de estabilizar en un ámbito concreto de la ciudad.

En definitiva, se trata de que las diferentes líneas de actuación de una política de transporte que lucha contra la congestión persigan un mismo objetivo, que la regulación del aparcamiento sea un instrumento eficaz en estas políticas y por último utilizar un índice, el reparto modal, que permita cuantificar las metas y objetivos globales de dicha política en la regulación de las plazas de aparcamiento.

A través de su aplicación al caso de Madrid, se ha pretendido ilustrar el método propuesto, obteniendo unos estándares ciertamente restrictivos en comparación con los actualmente vigentes en la normativa urbanística. Por esta razón, la consecución de reducciones significativas en la utilización del vehículo privado, y en definitiva en la mejora de la congestión, precisa que la ordenación urbanística refleje los criterios anticongestivos, de forma que no eluda los efectos que sobre la movilidad general de la ciudad tiene la adopción de determinados estándares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE (1993): **Madrid 21, Una política ambiental para el desarrollo sostenible en la Comunidad de Madrid.** Comunidad de Madrid.

AYUNTAMIENTO DE MADRID (1992): **Atlas de la ciudad de Madrid.** Ayuntamiento de Madrid.

AYUNTAMIENTO DE MADRID (1985): **Plan General de Ordenación Urbana.** Ayuntamiento de Madrid.

BENDIXSON, T. (1990): "El transporte urbano". En **Las grandes ciudades en la década de los noventa.** Ed. Sistema, Madrid.

BUCHANAN, C. (1963): **Traffic in Towns.** H.M.S.O. London.

COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1992): **Libro verde sobre el impacto del transporte en el medio ambiente.** Bruselas.

COMUNIDAD DE MADRID (1990): **Anuario Estadístico 1989.** Consejería de Economía, Comunidad de Madrid.

CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES (1988): **Encuesta de Movilidad Madrileña,** Consorcio Regional de Transporte, Madrid.

EDELSTEIN, R.; SRKAL, M. (1991): "Congestion Pricing". **ITE Journal**, February 1991, n. 15.

ESTEVAN, A.; SANZ, A. (1994): **Hacia la reconversión ecológica del transporte en España.** Fundación Hogar del Empleado. Centro de Investigación por la Paz. Area de ecología. Madrid.

FHWA (1987): **Urban and Suburban Highway Congestion.** WP-10. Washington D.C.

GROMALA, L.A. (1989): "Developing a Level of Service Ordinance through Public Participation". **ITE 1989 Compendium of Technical Papers.** Institution of Transportation Engineers, Washington.

GROUP TRANSPORT 2.000 PLUS (1990). **Transport in a Fast Changing World.** O.C.D.E. Bruselas.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1992): "La movilidad en Madrid: la configuración espacial de los flujos". **Economía y Sociedad.** Abril, 1992.

HENDERSON, R. (1986): "The Pleasanton Level of Service Standard and Enforced DEvelopment Control Policy". **ITE District 6-7 Annual Meeting.** Vancouver.

HIGGINS, T. (1989): "Parking Management end Traffic Mitigation in Six Cities: Implications for Local

Policies". **Transportation Research Record** 1.232. Washington.

HUIDOBRO, J. (1992): **Estudio sobre las necesidades de aparcamiento en el municipio de Madrid. Oficina Municipal del Plan.** Madrid.

ITE (1987): **Parking Generation.** INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS, Washington.

ITE (1989): **A Toolbox for Alleviating Traffic Congestion.** INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS, Washington.

INSTITUTION OF HIGHWAY AND TRANSPORTATION (1987): **Roads and Traffic in Urban Areas.** Institution of Highway and Transportation, Department of transport. H.M.S.O. London.

LINDLEY, J. (1986): **Quantification of Urban Freeway Congestion and Analysis of Remedial Measures.** U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Washington.

McCLUSKEY, J. (1990): **Parkings: Manual de diseño ambiental.** Gustavo Gili.

MOPTMA, Secretaria General de Planificación, Dirección General de Planificación Intermodal del Transporte en las Grandes Ciudades, (1992): **Estudio de simulación de un carril de alta ocupación en la Crta. N-VI,** MOPTMA, Madrid.

MOLINA, E. (1992): "El transporte en las grandes ciudades españolas". **Economía y Sociedad.** Abril, 1992.

MONZON, A.; MARTIN, A.; PLAZA, J.A. (1992): "Política de aparcamientos en áreas urbanas: Experiencias y criterios de actuación". **Ciudad y Territorio.** nº 91-92, 1992.

OFICINA MUNICIPAL DEL PLAN (OMP 1993): **Revisión del Plan General de Ordenación Urbana. Documento de Avance.** Ayuntamiento de Madrid.

POUTANEN, O. (1994): **Parking Policies: Summaries and Evaluations on Selected Topics.** P.I.A.R.C., Committee on Urban Areas, Subcommittee on Parking Policies. Mimeo.

POZUETA, J. (1993): **Las ordenanzas de reducción de viajes.** Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Cuadernos de Investigación Urbanística nº 2. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

THOMAS, C. J., HERBERT, D.T. (1990): **Cities in Space, Cities as Place.** David Fulton Publisher. London.

U.S.D.O.T. (1993): **Increasing the Productivity of the Nation's Urban Transportation Infrastructure. Measures to Increase Transit Use and Carpooling.** U.S. Department of Transportation. Washington.

U.S.D.O.T. (1993): **Implementing Effective Travel Demand Management Measures: Inventory of Measures and Synthesis of Experience.** U.S. Department of Transportation. Washington.

WACHS, M. (1989): **Transportation Demand Management: Policy Implementation of Recent Behavioral Research.** Graduate School of Architecture and Urban Planning, University of California,

Los Angeles.

WORLDWATCH INSTITUTE (1994). **La situación en el mundo**. Worldwatch Institute. Washington.

YOUNG, W. (1990): **A Compilation Research into Parking Policy**. Paper prepared for Ocford University Transport Study

ANEXO

Ejemplos de regulaciones de las plazas de estacionamiento en edificios**DOTACIONES DE PLAZAS DE APARCAMIENTO EN MELBOURNE (AUSTRALIA)**

USO	UNIDAD DE MEDIDA	DOTACIÓN DE PLAZAS		
		Áreas sin limitación		Áreas con limitación
		<u>Mínimo</u>	<u>Deseable</u>	<u>Máximo</u>
Residencial				
Pisos	Plazas por vivienda	0.5	2	0.5
Chalet	Plazas por vivienda	1	2	1
Comercio				
Comercio local	Plazas por 100 m2 de superficie de venta	5	8	4
Grandes almacenes	Plazas por 100 m2 de superficie construida	4	8	4
Supermercado	Plazas por asiento disponible	5	7	4
Centro de distrito	Plazas por 100 m2 de suelo disponible al público	5	7	4
Centro regional		6	10	5
Restaurante		0.3	0.6	0.2
Comida rápida en coche		20	20	15
Industria				
Manufacturas	Plazas por 100 m2 de superficie construida	0.8	2.9	0.5
Almacén	Plazas por muelle de reparación	0.1	1.5	7% de suelo
Gasolinera	Plazas por surtidor	3	8	2
Servicios				
Hospital	Plazas por cama	0.2	1.3	0.2
Médico, veterinario	Plazas por sala de consulta	3.5	5.5	3
Educación				
Guardería	Plazas por 100 m2 de área de juego	6	6	6
Preescolar		3	3	3

Primaria	Plazas por empleado	0.7	1	0.5
Secundaria		0.8	1.2	0.5
Ocio				
Estadios deportivos	Plazas por asiento	0.1	0.4	0.1
Campos de golf	Plazas por hoyo	2	4	2
Pistas de squash	Plazas por pista	2	3	2
Pistas de tenis	Plazas por pista	2	4	2
Cine, teatro, etc.	Plazas por asiento	0.1	0.3	0.1

FUENTE: Melbourne and Metropolitan Board of Works (YOUNG 1990, 12).

DOTACIONES DE PLAZAS DE APARCAMIENTO RECOMENDADAS EN AMÉRICA

USOS

DOTACIONES

Oficinas:	3.0 plazas por cada 1.000 pies cuadrados (92,9 m ²) de superficie construida.
Comercio:	5.0 plazas por cada 1.000 pies cuadrados (92,9 m ²) de superficie construida, en centros comerciales de más de 600.000 pies cuadrados (55.741 m ²).
	4.5 plazas por cada 1.000 pies cuadrados (92,9 m ²) de superficie construida, en centros que tengan de 400.000 a 600.000 pies cuadrados (de 37.161 a 55.471 m ²)
	4.0 plazas por cada 1.000 pies cuadrados (92,9 m ²) de superficie construida, en centros que tengan de 25.000 a 400.000 pies cuadrados (de 2.322 a 37.161 m ²)
	3.0 plazas por cada 1.000 pies cuadrados (92,9 m ²) de superficie construida, en tiendas de alimentación
Industrial:	0.6 plazas por empleado.
Residencial:	2.0 plazas por vivienda unifamiliar.
	2.0 plazas por vivienda colectiva con tres o más habitaciones.
	1.5 plazas por vivienda colectiva con una o dos habitaciones.
Restaurantes:	20.0 plazas por cada 1.000 pies cuadrados (92,9 m ²) de superficie construida
Cines:	0.3 plazas por asiento.
Hoteles:	1.25 plazas por habitación.

FUENTE: Síntesis realizada por el Institute of Transportation Engineers a partir de los datos del Urban Land Institute, del Traffic Institute, de la University of Northwestern, y del propio ITE. (ITE 1988, 185)

DOTACIONES DE PLAZAS DE APARCAMIENTO VIGENTES EN MADRID

USOS	DOTACIONES
Residencial:	1 plaza por vivienda o por cada 100 m ² de edificación
Oficinas:	1 plaza por vivienda o por cada 100 m ² de edificación
Comercio:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, para superficies menores de 750 m ² 1 plaza por cada 50 m ² de edificación, para superficies mayores de 750 m ²
Industrial:	General: 1 plaza por cada 100 m ² de edificación Talleres: 1 plaza por cada 25 m ²
Hospedaje:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación o 3 habitaciones
Cultural y recreativo:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, más una por cada 25 plazas o asientos
Salud:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, más una por cada 5 camas
Educacional:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, más una plaza para autobús, cada 250 alumnos.
Bienestar social	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, más una por cada 25 plazas.
Deportivo:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, más una por cada 25 plazas.
Religioso:	1 plaza por cada 100 m ² de edificación, más una por cada 50 plazas.

FUENTE: Plan General de Madrid. Normas Urbanísticas. (AYUNTAMIENTO DE MADRID 1985)

ESTÁNDARES DE CARGA Y DESCARGA

USOS Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE PLAZAS DE CARGA Y DESCARGA FUERA DE LA CALLE, POR SUPERFICIE EDIFICADA

Oficinas/Investigación

Usos que no contienen manufacturas, ensamblaje, almacén, control de calidad, depósito, actividades de intercambio. Sin instalaciones exteriores de almacenamiento o estructuras temporales de ningún tipo.

0 a 30.000 pies cuadrados	ninguna
30.000 a 100.000 pies cuadrados	1
Por cada 100.000 p. cuad. o fracción hasta 500.000	1
Por cada 200.000 p. cuad. o fracción, a partir de 500.000	1

Sanidad y usos médicos

Usos tales como clínicas, edificios de consultas médicas, asilo de ancianos, sanatorios, hospitales, e instalaciones médicas o similares de tratamiento, pero sin incluir instalaciones de carga y descarga para ambulancias, vehículos de emergencia o para uso de ningún paciente/visitante.

10.000 pies cuadrados	ninguna
10.000 a 30.000 pies cuadrados	1
30.000 a 100.000 pies cuadrados	2
Por cada 100.000 pies cuadrados o fracción hasta 500.000	1
Por cada 200.000 p. cuad. o fracción, a partir de 500.000	1

Comercial

A. Usos tales como establecimientos de venta al detalle, tiendas de servicios personales, tiendas de reparación y tiendas de artesanía.

0 a 10.000 pies cuadrados	ninguna
10.000 a 30.000 pies cuadrados	1
30.000 a 80.000 pies cuadrados	2
Por cada 80.000 pies cuadrados o fracción	1

B. Usos tales como restaurantes, bares, salón de banquetes, y establecimientos de servir comidas y/o bebidas, que no sean parte de otras tales como hoteles, clubs, instituciones, o lugares de reunión.

0 a 5.000 pies cuadrados	ninguna
5.000 a 20.000 pies cuadrados	1
20.000 a 40.000 pies cuadrados	2
Por cada 40.000 pies cuadrados o fracción	1

C. Usos tales como servicio y establecimientos generales comerciales, bancos e instituciones financieras, venta de máquinas para empresas y servicios, tiendas de suministros, salones de belleza, así como también centros comerciales y áreas de renovación comercial.

0 a 10.000 pies cuadrados	ninguna
10.000 a 50.000 pies cuadrados	1
50.000 a 100.000 pies cuadrados	2
Por cada 100.000 p. cuad. o fracción hasta 500.000	1
Por cada 200.000 p. cuad. o fracción, a partir de 500.000	1

D. Usos tales como hoteles, moteles, seguro de automóviles, salones de exhibición, feria de muestras, etc.

38 Cuadernos de Investigación Urbanística nº7

0 a 50.000 pies cuadrados	ninguna
50.000 a 100.000 pies cuadrados	1
100.000 a 200.000 pies cuadrados	2
200.000 a 300.000 pies cuadrados	3
Por cada 150.000 pies cuadrados o fracción	1

Usos educacionales e institucionales

A. Usos tales como anfiteatros, auditorios, salones de reunión, estadios, correccionales y escuelas de comercio.

0 a 10.000 pies cuadrados	ninguna
10.000 a 100.000 pies cuadrados	1
100.000 a 200.000 pies cuadrados	2
Por cada 100.000 pies cuadrados o fracción	1

B. Usos tales como instituciones culturales y educativas, salones de conferencias, instituciones filantrópicas, instituciones religiosas y centros comunitarios.

0 a 30.000 pies cuadrados	ninguna
30.000 a 200.000 pies cuadrados	1
Por cada 200.000 pies cuadrados o fracción	1

Usos industriales

A. Usos tales como producción, proceso, servicio, reparación o distribución de mercancías o productos; distribución al por mayor; imprenta y publicaciones; empresas de ventas por correo; terminales de mercancías.

0 a 5000 pies cuadrados	ninguna
5.000 a 30.000 pies cuadrados	1
30.000 a 50.000 pies cuadrados	2
50.000 a 100.000 pies cuadrados	3
Por cada 100.000 o fracción	1

B. Usos tales como instalaciones de almacenamiento; terminales de carga aéreas, de ferrocarril, o marítimas; grandes reparaciones; plantas de tratamiento.

0 a 10.000 pies cuadrados	ninguna
10.000 a 50.000 pies cuadrados	1
Por cada 100.000 pies cuadrados o fracción	1

Áreas de desarrollo planificado

Plazas de carga y descarga partiendo de la base de las necesidades de uso individual.

FUENTE: Asociación Nacional de Aparcamientos, (ITE 1992, 193).

GRAN BRETAÑA

Dotación de aparcamientos

<i>Tipo de edificio</i>	<i>Dotación de aparcamiento</i>
Vivienda normal	Residentes: un garaje (preferible dentro del terreno) por vivienda. Visitantes: si las casas comunican directamente con la calle, la entrada para coches proporciona, como mínimo, una plaza dentro del terreno Si los visitantes no pueden aparcar dentro del terreno, una plaza en la calle por cada cuatro viviendas
Vivienda de coste mínimo	Si existe transporte público, una plaza para residente o visitante por vivienda
Viviendas para gente de edad	Un garaje por cada dos viviendas
Viviendas protegidas	Residentes y personal no residente: en períodos punta, una plaza por cada dos personas. Visitantes: aprovechamiento de las plazas de personal y, además, una por cada cinco viviendas
Locales comerciales	Personal: una plaza (preferible en un patio posterior del local) por cada 100 m2 de superficie construida Clientes: una plaza por cada 25 m2 de superficie construida; en grandes almacenes con superficie mayor que 2.000 m2, una plaza por cada 10 m2 (Ignorar estos datos si el local expende artículos de gran tamaño como, por ejemplo, embarcaciones, alfombras, etc.)
Bancos	Personal: una plaza por cada miembro directivo y ejecutivo, mas otra por cada cuatro personas Clientes: una plaza por cada 10 m2 de superficie de espacio público en el vestíbulo.
Oficinas	Personal: una plaza por cada 25 m2 de superficie construida o una por cada miembro directivo y ejecutivo, más otra por cada cuatro personas Visitantes: 10 % de la dotación de aparcamiento
Edificios industriales (fábricas)	Personal: una plaza por cada 25 m2 de superficie construida Visitantes: 10 % de la dotación de aparcamiento
Almacenes	Personal: una plaza por cada 200 m2 de superficie construida
Hoteles, moteles y locales públicos	Personal residente: una plaza por persona Personal no residente: una plaza por cada tres personas empleadas, en períodos punta Huéspedes: una plaza por habitación Clientes del bar: una plaza por cada 4 m2 de superficie útil del bar Comensales ocasionales: no se necesita dotación adicional Si se celebran actos públicos debe preverse una plaza por cada cuatro asientos.
Restaurantes y cafés	Personal residente: una plaza por persona Personal no residente: una plaza por cada tres personas empleadas, en períodos punta Comensales: una plaza por cada dos asientos de comedor (En cafés de carretera prever plazas de 45 m2 para camiones y una distribución que no requiera maniobras marcha atrás)
Clubs autorizados	Personal residente: una plaza por persona Personal no residente: una plaza por cada tres personas empleadas, en períodos punta. Actores: una plaza por actor y/o grupo contratado, en períodos punta

40 Cuadernos de Investigación Urbanística nº7

	Cientes: una plaza por dos asientos, o una plaza por cada 4 m2 de superficie útil de espacio público
Salas de baile y discotecas	Personal: una plaza por cada tres personas empleadas, en periodos punta Actores: tres plazas Clientes: una plaza por cada 10 m2 de superficie útil de espacio publico
Cines	Personal: una plaza por cada tres personas empleadas, en periodos punta Espectadores: una plaza por cada cinco butacas
Teatros	Personal: una plaza por cada tres personas empleadas, en periodos punta Actores: una plaza por cada 10 m2 de superficie útil de vestuario Espectadores: una plaza por cada tres butacas.
Salas de bingo	Personal: una plaza por cada dos empleados en periodos punta. Clientes: una plaza por cada diez asientos.
Baños y piscinas	Personal: una plaza por cada dos empleados normalmente presentes Usuarios: una plaza por cada 10 m2 de superficie de baño
instalaciones deportivas y campos de juego	Personal: una plaza por cada tres empleados normalmente presentes Jugadores: una plaza por cada dos personas que puedan utilizar simultáneamente la instalación, contando con que existe cerca transporte público, de lo contrario, dos plazas por cada tres jugadores Espectadores: dotar solamente si su número triplica al de jugadores
Clubs marítimos	Personal: una plaza por cada tres empleados normalmente presentes Usuarios: dos plazas por cada tres amarres; si existen otras instalaciones, como por ejemplo, restaurantes, tiendas, etc., dotar del 50 % de lo necesario para cada una
Centros comunitarios y salas de reuniones	Personal: una plaza por cada tres empleados normalmente presentes Usuarios: una plaza por cada cinco asientos autorizados
Espacios para feligreses	Feligreses: una plaza por cada diez asientos
Museos y galerías públicas de arte	Personal: una plaza por cada dos empleados normalmente de servicio Visitantes: un espacio por cada 30 m2 de espacio público de exposición.
Bibliotecas públicas	Personal: una plaza por cada tres empleados normalmente de servicio Prestatarios: una plaza por cada 500 personas adultas suscritas, con un mínimo de tres plazas; si existen otras instalaciones, adicionar una plaza por cada diez asientos
Hospitales	Personal: una plaza por médico y por cirujano; una plaza mas por cada tres miembros Pacientes y visitantes: una plaza por cada tres camas
Centros sanitarios, de cirugía y clínicas	Personal: una plaza por médico, etc.; una plaza por cada dos personas empleadas, en periodos punta Pacientes: dos plazas por sala de consulta
Escuelas especiales, centros de seguimiento diario y de instrucción para adultos	Personal: una plaza por cada dos empleados normalmente presentes Usuarios: en muchos casos se les traslada al centro; si en el centro atienden a personas incapacitadas físicamente, proveer de una plaza para vehiculos especiales o adaptados a inválidos por cada cuatro usuarios
Guarderías y escuelas primarias	Personal: una plaza por cada dos miembros normalmente presentes Visitantes: dos plazas La zona de juego pavimentada puede utilizarse como aparcamiento los días festivos, etc.
Escuelas secundarias	Personal: una plaza por cada dos miembros normalmente presentes Visitantes: en escuelas de hasta 1000 alumnos, cuatro plazas, y si superan esta

	capacidad, ocho plazas <u>La zona de juegos pavimentada puede utilizarse ocasionalmente como aparcamiento</u>
Colegios	Personal: una plaza por cada dos miembros normalmente presentes Visitantes: en colegios de hasta 1.000 alumnos, cinco plazas, y si superan esta capacidad, diez plazas <u>La zona de juegos pavimentada puede utilizarse ocasionalmente como aparcamiento</u>
Otros centros educativos y de instrucción	Personal: una plaza por cada miembro normalmente presente <u>Estudiantes y visitantes: una plaza por cada tres estudiantes normalmente presentes</u>

FUENTE: McCLUSKEY 1987, 193-195

USOS	ESTÁNDARES TÍPICOS DE APARCAMIENTO EXIGIDOS EN INGLATERRA		
	Residentes	Visitantes	Empleados
RESIDENCIAL Unifamiliar	1 plaza por vivienda dentro de la parcela. Esta cifra puede ser significativamente aumentada en grandes parcelas.	1 plaza por cada 2 viviendas y habitante fuera de la parcela.	-----
Colectivo	Una plaza reservada por vivienda, preferiblemente dentro de la parcela.	Una plaza por cada dos viviendas, preferiblemente dentro de la parcela.	-----
Albergues-residencias	Una plaza por cada dos camas.		Una plaza por cada guardián residente.
Viviendas jubilados	Una plaza por cada 10 viviendas.		Una plaza por cada empleado permanente.
OFICINAS Áreas centrales	-----	Varía desde una plaza por cada 250 m2 de superficie edificada hasta proveer únicamente las necesidades claramente demostradas por el solicitante	
Otras áreas	-----	Una plaza por cada 25-50 m2 de superficie edificada.	
COMERCIO Áreas centrales	-----	Varía desde una plaza por cada 50 m2 de superficie edificada (a veces se expresa en superficie de venta) hasta estándares muy restrictivos.	
Otras áreas	-----	Varía de 1 plaza por cada 50 m2 de superficie edificada a una por cada 10 m2 (la provisión de un número de plazas adecuado es crítica para la viabilidad financiera de algunos centros comerciales no centrales y los estándares aplicados por los promotores a menudo exceden las exigencias normales de las administraciones locales)	
INDUSTRIAL	-----	Varía de 1 plaza por cada 50 m2 de superficie edificada a 1 por cada 25 m2.	
HOTELES	Un máximo de 1 plaza por habitación, más las plazas adicionales necesarias para bares o restaurantes asociados.		1 plaza por cada empleado residente, más 1 por cada 4 empleados no residentes, en período punta.
RESTAURANTES BARES CLUBES	En caso de existir, utilizar las residenciales.	1 plaza por cada 2 asientos, o variables de 1 plaza cada 5 m2 de superficie edificada a una por cada 10 m2.	1 plaza por cada empleado residente, más 1 por cada 3 empleados no residentes, en período punta.
CENTROS MÉDICOS Centros salud. Consultorios	En caso de existir, utilizar las residenciales.	2 plazas por consulta.	1 plaza por médico, más 1 plaza por cada 2 empleados, en período punta
Hospitales	En caso de existir, utilizar las residenciales.	1 plaza por cada 3 camas.	1 plaza por cada doctor o "administrador senior", más 1 por cada 3 empleados de otro tipo, en período punta.

FUENTE: INSTITUTION OF HIGHWAYS AND TRANSPORTATION 1987, 251.

UN EJEMPLO DE ESTÁNDARES DE APARCAMIENTO EN UN PLAN LOCAL INGLÉS

USO DEL SUELO

1	1) RESIDENCIAL							
	a.-Privado	1 plaza por vivienda						
	b.-Municipal	0,8 plazas por vivienda, que inicialmente pueden reducirse en función del tamaño de la promoción:						
		Nº de viviendas:	1-9	10-19	20-99	100		
	Plazas por vivienda:	0,7	0,6	0,55	0,52			
c.-Cooperativas	0,9 plazas por vivienda							
d.-Jubilados	0,1 plazas por vivienda, con un mínimo de 2 plazas							
e.-Disminuidos físicos	1 plaza por vivienda							
2	2) COMERCIO							
	a.-Clientes	Una plaza por cada 50 m2 edificados (estándares mínimos)						
	b.-Empleados	Nivel de accesibilidad (*)	(bajo) 1	2	3	4	5	(alto) 6
			500	500	1000	1000	1500	1500
	3) HOTELES							
a.-Sólo hotel	Nº habitaciones que justificar 1 plaza automóvil 1 plaza de autobús	5 100	5 100	10 100	10 100	10 100	10 100	
b.-Con otros servicios (salas baile)	m2 de otros servicios que justificar una plaza adicional	10	10	20	20	Dependientes de las plazas ya existentes fuera de las calles		

(*) El nivel de accesibilidad se ha valorado desde 6, donde el acceso andando o en transporte público es fácil, hasta el 1, donde es muy difícil.

3			ZONAS DE APARCAMIENTO CONTROLADO						RESTO				
	Nivel de accesibilidad:		bajo 1	2	3	4	5	alto 6	bajo 1	2	3	4	5
	4) INDUSTRIA ALMACÉN	Superficie (m2) construida que	a/ Estándar operacional	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		justifica cada plaza de parking (mínimo 2 plazas)	b/ Estándar no operacional	500	1000	1500	2000	2500	-	250	250	250	500
				(estándares máximos)						(estándares mínimos)			
5) OFICINAS	a/ Estándar operacional	200	200	200	300	400	500	200	200	200	300	400	
	b/ Estándar no operacional	250	500	750	1000	1500	-	60	60	60	80	100	
			(estándares máximos)						(estándares mínimos)				

- 1 ESTÁNDARES INDEPENDIENTES DE FACTORES DISTINTOS AL USO DEL SUELO
- 2 ESTÁNDARES DEPENDIENTES DE LA ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO Y EL USO DEL SUELO
- 3 ESTÁNDARES QUE DEPENDEN TAMBIÉN DEL CONTROL DE PLAZAS DE APARCAMIENTO FUERA DE LAS CALLES.

LOS CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA pretenden difundir aquellos trabajos que por sus características, muchas veces de investigación básica, tienen difícil salida en las revistas profesionales. No se trata de una revista, ni existen criterios fijos sobre su periodicidad ni dimensiones, dependiendo exclusivamente de la existencia de originales, y de las subvenciones que puedan obtenerse para su publicación. Están abiertos a cualquier persona o equipo investigador que desee publicar un trabajo realizado dentro de la temática del urbanismo y la ordenación del territorio. Todos los originales deberán estar mecanografiados en un fichero de formato ASCII o ANSI. Si incluye dibujos serán en blanco y negro, a ser posible de trazo y sin grises o medias tintas, y con una dimensión máxima de 15x21 cm. La decisión sobre su publicación la tomará la Comisión de Doctorado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. El autor tendrá derecho a diez ejemplares gratuitos. Para envío de originales, compras, petición de números atrasados, etc.:

CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA
Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera (SPyOT)
Instituto "Juan de Herrera"
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Avenida Juan de Herrera 4 28040 Madrid
Teléfono: (91) 3.36.65.08 Fax: (91) 3.36.65.34

Se pueden consultar resúmenes de todos los Cuadernos de Investigación publicados hasta la fecha en la dirección de Internet <http://www.aq.upm.es/uot/ciu/ciu.html>

NÚMEROS ANTERIORES:

- 1 JOSÉ FARIÑA TOJO: *Influencia del medio físico en el origen y evolución de la trama urbana de la ciudad de Toledo*, 30 páginas, Abril de 1993.
- 2 JULIO POZUETA: *Las ordenanzas de reducción de viajes*, 31 páginas, Abril de 1993.
- 3 JOSÉ MANUEL ESCOBAR ISLA y ANTONIO M^a DÍAZ (colaborador): *Hortus conclusus, el jardín cerrado en la cultura europea*, 48 páginas, Mayo de 1993.
- 4 JULIO GARCÍA LANZA: *Análisis tipológico de los términos municipales de la comunidad de Madrid por medio de indicadores urbanísticos*, 44 páginas, Octubre de 1993.
- 5 AIDA YOUSSEF HOTEIT: *Cultura, espacio y organización urbana en la ciudad islámica*, 48 páginas, Noviembre de 1993.
- 6 JESÚS CABALLERO VALLÉS: *El índice favorecedor del diseño (influencia del diseño de los sectores en el igualatorio reparto de cargas y beneficios en el suelo urbanizable)*, 41 páginas, Mayo de 1994.