



---

# Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR de ARQUITECTURA

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Moderación de tráfico:

Una herramienta versátil de intervención en la ciudad

Helena de la Fuente Hernanz

Tutor: Lalana Soto, José Luis

Septiembre 2020



## Moderación de tráfico: Una herramienta versátil de intervención en la ciudad

### Resumen

Las herramientas actuales para intervenir en la ciudad son muchas y muy variadas, pues dependen del ámbito en el que se trabaje. En el caso de la moderación de tráfico existe, a día de hoy, cierto grado de confusión en lo referente a su escala de aplicación y su utilidad. Por un lado, permite regular la velocidad del tráfico, utilizando medidas sencillas y fáciles de comprender, pero al aumentar el área en el que trabajamos y en consecuencia las interacciones con otros elementos urbanos el asunto se complica y se vuelve más difícil encontrar información.

Con la intención de demostrar la versatilidad y el alcance de la moderación de tráfico, se procede a estudiar los ámbitos en los que es posible aplicar esta herramienta en función del objetivo principal que se persiga, poniendo de manifiesto al mismo tiempo sus múltiples implicaciones.

Palabras clave: Moderación del tráfico, tráfico, ciudad, movilidad, automóvil, velocidad.

## Traffic calming: A versatile tool for intervening in the city

### Abstract

The current tools to intervene in the city are many and very diverse, as they depend on the area we work in. In the case of the traffic calming, there is a certain level of confusion regarding to its application scale and its utility. On one hand, it allows to lower the traffic speed by using simple measures which are easy to understand, but on the other hand the use of this tool and finding information about it gets even harder if we increase the area we work in as well as the interactions with other urban subjects.

In order to show the versatility and scope of traffic calming, I proceed to study the ambits to which this tool can be applied on, according to the main objective that is pursued, exposing at the same time its multiple implications.

Key words: traffic calming, traffic, city, mobility, automobile, speed.



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>Pág. 5</b>
1.1. El tráfico y la ciudad	Pág. 6
1.2. El concepto de moderación de tráfico	Pág. 9
1.3. Estructura del trabajo	Pág. 10
<b>2. EL OBJETIVO FUNDAMENTAL. GARANTIZAR LA SEGURIDAD VIAL</b>	<b>Pág. 13</b>
2.1. La relación entre velocidad y accidentes	Pág. 13
2.2. Formas de intervención en el espacio. Medidas y configuraciones urbanas	Pág. 15
A) Medidas	Pág. 15
B) Configuraciones	Pág. 24
<b>3. PRESERVAR DETERMINADOS ESPACIOS DE LOS EFECTOS DEL TRÁFICO</b>	<b>Pág. 33</b>
3.1. Los planteamientos de Buchanan. Ambiente frente accesibilidad	Pág. 33
3.2. Reactivación de áreas comerciales	Pág. 35
3.3. Mejora de la escena urbana	Pág. 37
A) La singularidad de las áreas patrimoniales	Pág. 37
B) La calle como lugar de estar	Pág. 39
3.4. Una herramienta gradual: El urbanismo táctico	Pág. 41
<b>4. CAMBIAR EL MODELO DE SEGURIDAD</b>	<b>Pág. 45</b>
4.1. La Agenda Urbana Española	Pág. 45
4.2. El cambio del reparto modal de los desplazamientos	Pág. 47
4.3. Mejora de la escena urbana	Pág. 48
4.4. El papel de los aparcamientos	Pág. 50
4.5. Interacciones de la moderación de tráfico y nuevos paradigmas urbanos	Pág. 54

<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>Pág. 57</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>Pág. 59</b>
Figuras	Pág. 59
Documentos	Pág. 62

# 1. INTRODUCCIÓN

En cualquiera de los múltiples aspectos que conforman la vida urbana es siempre complicado abordar una cuestión sectorial. Esto ocurre también en el campo de la movilidad, pues al ser un asunto transversal resulta prácticamente imposible estudiarla y trabajar sobre ella sin tener nada más en cuenta. Como resultado, la información disponible tiende a encontrarse entrelazada con otras cuestiones que no pueden evitarse por su fuerte relación, por lo que existe una gran variedad de enfoques dependiendo del campo específico, que incluso, en ciertos casos, pueden llegar a ser contradictorios entre sí. El caso concreto de la moderación de tráfico expone perfectamente esta realidad, ya que es común que las fuentes de las que se extrae la información persigan objetivos diferentes, que, por otra parte, rara vez se explicitan.

Este trabajo estaba dirigido en su origen hacia un caso práctico de análisis e intervención dentro de un barrio existente, pero debido a la crisis sanitaria de la COVID-19 fue necesario reenfocarlo de una manera más teórica para estudiar la moderación de tráfico de forma más genérica. Así mismo, dadas las dificultades para consultar materiales y documentos de forma física, la mayoría de las fuentes de las que se ha extraído información se encuentran disponibles en internet, algo que en cierta manera ha limitado la documentación del trabajo, aunque facilita su consulta al lector.

Un estudio más detenido de la moderación de tráfico me permitió observar la existencia de dos mundos completamente distintos: el primero es el del diseño urbano, que cuenta con multitud de manuales y en el que los conceptos se encuentran más o menos claros y son de aplicación sencilla; el segundo es el de los objetivos, sobre el que apenas hay información y no existe ningún tipo de consenso respecto a cuáles son. Mientras que la parte meramente técnica es fácil de resolver, su aplicación real depende una enorme cantidad de cuestiones, como el lugar concreto en el que se trabaje (población, topografía, hidrografía, preexistencias...) o, especialmente, los fines que se persigan con la intervención.

La base de este trabajo es la moderación de tráfico como una herramienta de intervención en la ciudad, que se encuentra presente en numerosas discusiones -en especial de manera indirecta- y cuyas abundantes y variadas implicaciones permiten su utilización para cumplir diversos objetivos. Así pues, la versatilidad y la complejidad de la moderación de tráfico residen en la gran cantidad de cuestiones con las que interactúa y que, por consiguiente, pueden ser alteradas. Por lo tanto, es necesario tener presente desde el primer momento a qué fin responden nuestras actuaciones, ya que de ello dependerán la escala y la dificultad con las que debemos trabajar.

Se trata de un asunto muy complejo que no puede abarcarse por completo en un trabajo de estas características y sobre el que no existe tampoco una visión unívoca. Lo que se expone en este documento es una interpretación que considera la moderación de tráfico como una herramienta que puede trabajar en función de objetivos muy variados, ordenados aquí en función del fin último que persiguen.

## 1.1. El tráfico y la ciudad

La circulación es un asunto inherente al urbanismo desde que el propio Cerdá creó dicha disciplina en la segunda mitad del siglo XIX (RUEDA, 1996), pues no es posible estudiar el funcionamiento de una ciudad sin comprender cómo se mueve su población. Esto no significa que hasta entonces no se produjeran desplazamientos urbanos, pero la llegada de la industrialización, el espectacular crecimiento de la ciudad y, más adelante, la producción en masa del automóvil tuvieron como consecuencia directa una complicación del modelo de movilidad, así como del espacio y del viario urbanos. Esto se debe principalmente a la necesidad de conciliar, sobre ese mismo espacio, las diferentes velocidades y necesidades específicas de cada modo de desplazamiento.

Pero el modo de desplazamiento que más ha modificado la forma de las ciudades es, sin duda, el automóvil, en primer lugar por la exigencia de infraestructuras específicas, y en segundo porque, a diferencia del transporte urbano colectivo, presta un servicio de puerta a puerta directo, y, en principio, permite desplazarse mucho más rápida y cómodamente. Estos dos factores –la posibilidad de desplazarse a cualquier lugar y a una mayor velocidad– son los provocaron su popularización y, como consecuencia, posibilitaron de un modo nunca experimentado hasta entonces: la dispersión de las ciudades.

Existe una relación entre la velocidad a la que nos podemos desplazar y el crecimiento urbano, ya que mientras más distancia podamos recorrer en el mismo tiempo más lejos estaremos dispuestos a vivir respecto de aquellos lugares a los que necesitemos ir para trabajar, estudiar, comprar, realizar actividades de ocio, etc. Podemos afirmar por lo tanto, en primer lugar, que la velocidad es un elemento urbano (MIRALLES, 2002), íntimamente ligado no sólo con la forma de las ciudades sino con las características de su viario, y en segundo lugar que el modelo de movilidad y el modelo de ciudad se encuentran fuertemente relacionados.

Durante mucho tiempo, los planteamientos sobre el diseño de las nuevas vías urbanas partieron del principio de segregación de los diferentes modos de desplazamiento, compartimentando el espacio público para asegurar la máxima velocidad de todos ellos. Este sistema supone que cada modo

cuenta con un espacio asignado fuera del cual no puede circular, una forma de entender las calles en la que con frecuencia se han priorizado las necesidades del automóvil, con grandes requerimientos espaciales, frente a las de los peatones. Se conciben las calles como lugares de paso, cintas transportadoras cuya única función es conducir a los usuarios de un sitio a otro y en las que los comportamientos son monótonos, pues lo único que interesa es la rapidez y, posteriormente, la seguridad.

La idea de segregar estrictamente el viario para los diferentes modos de desplazamiento, con diferentes velocidades, tiene una gran presencia en la planificación urbana, basta señalar como ejemplo la célebre visión futurista de *Les villes de l'avenir* de Hénard, en 1910, o las conocidas como siete vías propuestas por Le Corbusier para Chandigarh en 1948.

Sin embargo, también muy pronto se desarrollará una visión de jerarquía del viario que, aunque relacionada con la velocidad, tiene como objetivo canalizar el tráfico por determinadas vías urbanas, liberando del mismo amplias áreas de la ciudad. Es lo que se conoce como principio de la disociación del tráfico local, que suele atribuirse a Buchanan, pero que, tal como se desarrolla en el texto de J. L. Lalana (2019), ya había sido planteado mucho antes, citando especialmente, en este sentido, dos aproximaciones desde perspectivas muy diferentes, como son la obra de Giovannoni (1931), fundamental para el concepto de patrimonio urbano, y la de Tripp (1942), centrada en cómo adecuar el espacio urbano a las necesidades del tráfico automóvil. El trabajo de Tripp, en general poco conocido en Europa Occidental, fue, sin embargo, de suma importancia para los planificadores de tráfico en la Unión Soviética (KHAIRULLINA, 2018).

El documento más conocido es el informe *El tráfico en las ciudades*, publicado originalmente en 1963 por Colin D. Buchanan. En este texto, Buchanan planteaba de forma clara y rotunda una idea nueva: la de que existe un conflicto entre el tráfico y la ciudad. Para que ambos puedan convivir es necesario que se realicen cambios en la forma de planificar, considerando el tráfico como una función urbana más, al servicio de la ciudad, y priorizando, por tanto, la calidad del ambiente frente a la accesibilidad de los vehículos. Por ello Buchanan propone la creación de lo que denomina áreas ambientales, zonas en las que no existe tráfico ajeno y en las que se cumple esta premisa de supeditar la accesibilidad al ambiente del lugar; para conseguir algo así es necesario un viario jerarquizado que elimine el tráfico de paso del interior de estos ámbitos y lo redirija por vías perimetrales.

Giovannoni (1931), partiendo también de obras de otros autores, ya había planteado, aunque de forma menos concreta, esta idea como medio para preservar el carácter de la ciudad "histórica", y Tripp (1942) había señalado la conveniencia de esta separación en lo que denominó *precints*, y aunque también pretendía liberar ciertos espacios de los efectos negativos del automóvil, para que pudiesen

desarrollar plenamente sus funciones urbanas, el objetivo último era asegurar el correcto funcionamiento del tráfico, para que también el automóvil pudiese desarrollar todo su potencial, cifrado en la velocidad (LALANA, 2019).

Las diferencias entre estas diversas no son significativas, lo realmente importante de la obra de Buchanan es el cambio de enfoque, el grado de desarrollo y el hecho de subrayar los numerosos aspectos negativos que el tráfico genera en la ciudad. Efectos hoy tan conocidos y asumidos como los accidentes -causa de muerte de un tercio de la población en su país por aquel entonces-, la contaminación visual, acústica, por humo..., la pérdida de tiempo y dinero como consecuencia de la congestión de las vías, la dispersión de las ciudades, la pérdida del sentido de pertenencia a un barrio o zona y la ocupación de espacio por las zonas de aparcamiento u elementos de señalización (BUCHANAN, 1963). Actualmente añadiríamos otras cuestiones, como la eficiencia energética o la distribución de usos en un recurso limitado en muchos contextos urbanos (el espacio público).

Al reflexionar sobre estos efectos, Buchanan señala también algo bastante obvio pero que incluso a día de hoy tiende a olvidarse, y es que el tráfico incluye tanto a los vehículos en movimiento como aquellos en reposo y no sólo es necesario controlar las vías por las que se desplaza, también debe estudiarse la localización y el tamaño de aquellos espacios en los que se pueda estacionar los vehículos. Sin embargo, para él la cuestión no es reducir el número ni la velocidad de éstos de forma global, tan sólo en el interior de sus áreas ambientales y mantiene por tanto el concepto de segregación de los diferentes modos de desplazamiento.

A lo largo de las últimas décadas se ha planteado una visión distinta de la ciudad, abierta a la idea de que no es necesario una compartimentación tan exhaustiva de los espacios.

Una de las razones puede ser el avance hacia la “ciudad para todos”, la intención de diseñar ciudades que garanticen la accesibilidad universal, en parte también debido al envejecimiento de la población. Otro motivo muy influyente es el hecho de que el número de modos se ha multiplicado y complicado, y la división peatones-bicicletas-automóviles-transporte colectivo se ha vuelto cada vez más difusa pues existen nuevos vehículos que se encuentran en puntos intermedios: patinetes, patines eléctricos, bicicletas eléctricas, automóviles de reducido tamaño que cuentan sólo con dos plazas... Satisfacer las necesidades específicas de cada uno supondría el diseño de calles de una anchura descomunal, algo para lo que las ciudades ya existentes no están preparadas y las nuevas no pueden permitirse, aún en el caso de que fuera un tipo espacio urbano deseable. Pero para que se puedan compartir espacios es necesario establecer un límite a las velocidades de los diferentes modos, en especial del tráfico rodado pues de otra forma los espacios serían inseguros o, como mínimo, lo sería la percepción de los mismos.

## 1.2. El concepto de moderación de tráfico

La idea de la moderación de tráfico ha recibido diferentes nombres: *templado de tráfico*, *calmado del tráfico*, *pacificación del tráfico*... todos haciendo referencia al mismo principio: el de establecer ciertas limitaciones al tráfico con el fin de controlar sus efectos. Sin embargo, cuando dicha idea se articula en una definición, ésta varía en función del lugar del que la extraigamos, principalmente en lo referente a los objetivos o intenciones de la moderación del tráfico. Así, por ejemplo, podemos ver las dos siguientes definiciones:

*La moderación del tráfico es una medida de seguridad vial que se aplica usualmente en las vías urbanas con el fin de reducir tanto la frecuencia como la gravedad de los accidentes.* (GARCÍA, 2011, p. 18)

*Se entiende por templado de tráfico el conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos hasta hacerlos plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en el viario sobre el que se aplica.* (AYUNTAMIENTO DE MADRID, 2000, p. 148)

La primera de ellas hace referencia a uno de los efectos básicos de la moderación de tráfico, la mejora de la seguridad vial, pero no explica de qué manera ponerlo en práctica. Normalmente, esta visión, ligada a la siniestralidad vial, plantea la reducción de la velocidad del tráfico y es lo que se conoce como *visión parcial* frente a la *visión total* (SANZ, 2008), cuyo principio es el de reducir tanto el número como la velocidad de los vehículos y que se expone en la segunda definición. Lo curioso es que el documento del que se ha extraído la primera definición sí contempla los efectos que puede generar la moderación de tráfico en campos como la movilidad y la accesibilidad, la sociedad, la economía o el medio ambiente, mientras que la segunda que en principio parece más consciente de las implicaciones de esta herramienta lo único que presenta son pautas de diseño de los espacios urbanos para limitar la velocidad del tráfico. ¿Por qué ocurre esto? La respuesta es bien simple: no está claro qué es la moderación de tráfico, incluso dentro de los propios documentos que trabajan sobre ella, porque no está claro para qué se utiliza. Sus implicaciones son tantas y tan variadas que resulta complejo ordenarlas y trabajar con ellas, y al mismo tiempo esto genera un gran número de interpretaciones que dependerán de la visión de cada fuente.

Sin embargo, existe un aspecto fundamental sobre el que apenas se habla y que tampoco se menciona en ninguna de las dos definiciones: ¿A qué escala se emplea la moderación de tráfico? ¿Es una herramienta dirigida a una parte de la ciudad o a toda ella? Su principal ventaja es que puede aplicarse a cualquier escala, desde la entrada de un colegio hasta la ciudad en su conjunto, lo que

demuestra su carácter versátil. Este rango tan amplio de intervención se debe a la multitud de aspectos urbanos con los que interactúa y que le permiten cumplir diferentes objetivos, presentados en este trabajo en tres grandes grupos: la mejora de la seguridad vial, la eliminación de los efectos negativos del tráfico en determinados espacios y el cambio de modelo de movilidad.

Dichos objetivos son posibles porque, como ya se ha dicho, el tráfico es una cuestión urbanística que no afecta sólo a la movilidad y es la razón por la que la moderación de tráfico presenta semejante complejidad. La parte técnica presenta una complejidad asequible al contar con numerosos manuales de diseño y configuraciones ya estudiadas y establecidas. Por el contrario, las interacciones entre la moderación de tráfico y los diferentes elementos de la ciudad generan cuestiones de gran complejidad sobre las que resulta mucho más difícil trabajar y, en consecuencia, sobre lo que existe menos información actualmente. Esto último es uno de los graves problemas a los que se enfrenta el urbanismo en sí, pues para intervenir en un ámbito resulta crucial saber qué queremos conseguir, de otro modo nunca sabremos realmente qué es lo que estamos haciendo.

Para dirigir los objetivos que planteemos hemos de ser conscientes de las características concretas del lugar en el que se trabaja, ya que los diferentes modos de intervención que presenta la moderación de tráfico no componen una receta universal, sino que deberían aplicarse de una forma u otra en función del espacio en el que intervengamos.

### 1.3. Estructura del trabajo

El trabajo se divide tres grandes capítulos en función de los tres grandes grupos de objetivos que ya se han mencionado.

En el primero se estudia lo que se conoce como la visión parcial, es decir, el uso de la moderación de tráfico como una herramienta de mejora de la seguridad vial mediante la restricción de la velocidad. Este aspecto es crucial para que puedan conseguirse los objetivos pertenecientes a los otros dos grupos, pues no puede producirse ningún cambio si los espacios en los que se trabaja no son seguros ni lo parecen. Se demuestra la relación que existe entre la velocidad de los vehículos y el número y gravedad de los accidentes y se presentan diferentes medidas y configuraciones que se emplean para conseguir una reducción de la velocidad.

En el segundo se plantean diferentes objetivos cuyo fin común es el de liberar espacios concretos de los efectos negativos del tráfico. En este caso hablamos de esa visión total que busca reducir tanto el número como la velocidad de los vehículos, pero a una escala menor y, sobre todo, sin plantearse necesariamente el cambio del modelo de movilidad de una ciudad. Esto se da, por

ejemplo, en ámbitos en los que se busca una reactivación comercial, a menudo ligado a procesos de peatonalización, o en los que se quiere mejorar la escena urbana, ya sea en áreas patrimoniales o como medida para establecer la calle como un lugar de estar.

En el tercero se presenta el objetivo más ambicioso de todos, el del cambio de modelo de movilidad por otro más sostenible y que se plantea desde los grandes documentos nacionales e internacionales. Se asume lo expuesto hasta este punto, tanto en la reducción de la velocidad como del número de vehículos, pero la escala de trabajo es mucho mayor y por lo tanto se busca modificar la forma en la que las personas se desplazan, ya sea mediante un cambio del reparto modal o una disminución en los movimientos y sus distancias. Mientras que los otros dos objetivos pueden conseguirse de manera casi inmediata o en un periodo de tiempo bastante corto, éste se plantea a largo plazo debido a la gran cantidad de implicaciones que conlleva.

El trabajo finaliza con un capítulo dedicado a las conclusiones generales obtenidas a partir del estudio de esta herramienta y la bibliografía consultada.



## 2. EL OBJETIVO FUNDAMENTAL: GARANTIZAR LA SEGURIDAD VIAL

La moderación de tráfico puede emplearse para alcanzar diferentes propósitos, pero de entre todos la mejora de la seguridad vial es el aspecto más relevante, pues resulta imprescindible para que puedan cumplirse otros objetivos. Ya sea para embellecer cierto espacio, dotar de más usos a una calle o zona, promover otros modos de desplazamiento alternativos al automóvil o cualquiera que sea el fin que se persiga, es necesario que se garantice un espacio público seguro y que además sus usuarios lo perciban como tal. La ventaja de este objetivo es que es el más común y por lo tanto sobre el que existe más información, pues incumbe a todos los usuarios de las vías; al mismo tiempo, es el que presenta las soluciones prácticas más sencillas y se encuentran recogidas en multitud de manuales, todos ellos con propuestas similares y la misma base: para que un espacio sea seguro ha de reducirse la calidad del acceso del tráfico, en especial la del automóvil.

Limitar la velocidad se consigue con la implantación de medidas que trascienden la mera señalización, pues al final una señal que indica una restricción de la velocidad no impide realmente que ello se cumpla, depende del conductor acatar o no las normas y por lo tanto puede convertirse en un peligro para los usuarios de dicho ámbito. Por eso es más que recomendable incorporar en el diseño del espacio público medidas que obliguen directamente al conductor a regular la velocidad, a la vez que mejoran el espacio destinado a peatones, ciclistas y otros medios de desplazamiento. Todo ello se traduce en una reducción del número y la gravedad de los accidentes de tráfico, hecho que transmite seguridad a los usuarios y anima al uso de determinados espacios.

### 2.1. La relación entre velocidad y accidentes

La relación entre la velocidad de un vehículo y el número y la gravedad de los accidentes de tráfico ha sido demostrada mediante diversos estudios, tanto en vías urbanas como en vías interurbanas (INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM, 2018). En el caso de las ciudades los conductores de los automóviles no suelen sufrir daños de gravedad, mientras que las vidas de peatones y usuarios de vehículos de dos ruedas dependen en gran parte de la velocidad a la que circulen los primeros.

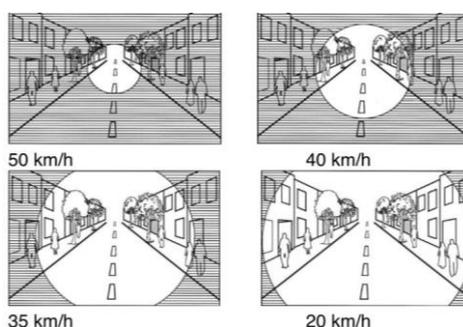


FIGURA 1. Túnel de visión

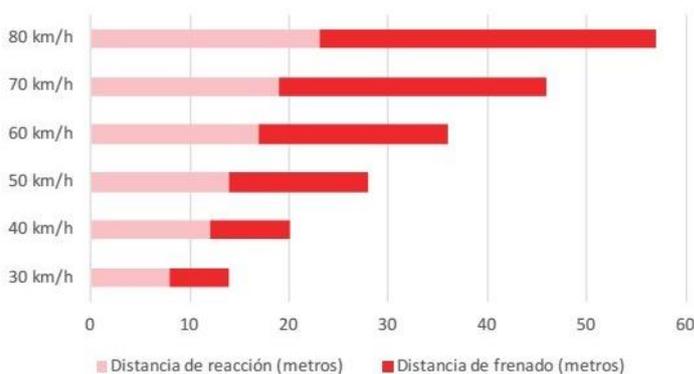


FIGURA 2. Distancias de reacción y frenado

percepción del espacio próximo al conductor, se aumenta también el tiempo entre el momento en el que surge un peligro y el momento en el que se reacciona a él (tiempo de reacción). A esto se le suma el hecho de que a mayor velocidad mayor es la distancia que necesita recorrer el vehículo desde que se reacciona hasta que se detiene; es lo que se conoce como distancia de frenada. Por lo tanto, cuanto más rápido circula un vehículo mayor es la distancia que necesita éste para reaccionar y frenar y cualquier peligro o elemento repentino que se introduzca en la calzada será más difícil de evitar, lo que conlleva unas consecuencias de mayor gravedad (GRSP, 2018).

Respecto a la gravedad de los accidentes, ésta sigue las leyes de la física: a mayor velocidad mayor energía cinética y por lo tanto mayor fuerza se transmite en el impacto. Debido a esta relación física, la diferencia en la siniestralidad es enorme incluso con una variación pequeña de la velocidad. Los porcentajes concretos varían en función de un estudio u otro, pero en todos puede verse cómo hasta los 30 km/h el peligro mortal de un accidente a un peatón es muy reducido. A partir de este punto la peligrosidad aumenta rápidamente, y la probabilidad de morir como consecuencia del impacto pasa a ser del 50% entorno a los 40 km/h y del 80% alrededor de los 60 km/h. Puede verse por tanto cómo una pequeña variación de velocidad supone la diferencia entre la vida y la muerte para el resto de usuarios.

Cuanto más rápido se mueve un vehículo mayor es la probabilidad de sufrir un accidente. En primer lugar, porque al desplazarse a una mayor velocidad se reduce el túnel de visión del conductor, es decir, el espacio de la calle que se encuentra en frente de él y que ve nítidamente. Al empeorar la

### Gravedad de las lesiones en atropellos a peatones

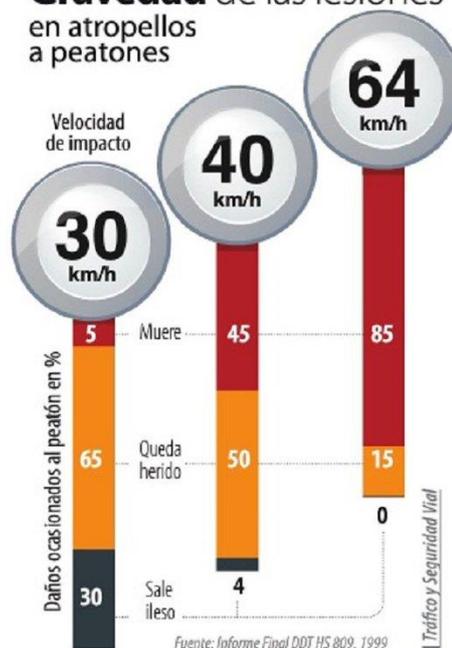


FIGURA 3. Gravedad según velocidad

## 2.2. Formas de intervención en el espacio. Medidas y configuraciones urbanas

Existe una gran variedad de opciones de diseño de los espacios urbanos para limitar la velocidad del tráfico, cada cual con unas características concretas y que presentan ventajas e inconvenientes diferentes, por lo que la elección entre una u otra se basará fundamentalmente en dos aspectos: el objetivo que se persiga –el cual debe tenerse claro y presente desde el primer momento– y las características del propio espacio. Intervendremos en función de lo que queramos conseguir teniendo en cuenta las formas en las que el espacio con sus diferentes cualidades nos lo permita.

Al hablar de las diferentes opciones es conveniente diferenciar entre medidas concretas y configuraciones. Así pues, en el primer caso se hará referencia a actuaciones que definen la forma final de un espacio, como los pasos de peatones elevados, mientras que en el segundo se tratará de formas de intervención conjunta en un área determinada y que tienen unas características base ya establecidas, como puede ser la implantación de una zona 30.

Una misma medida puede emplearse para formalizar diferentes configuraciones. Por otra parte, cualquier configuración necesita más de una clase de medidas para poder desarrollarse, y es la forma de combinarlas la que determina su efectividad, entendida como la adecuación a los objetivos perseguidos.

### A) Medidas

Las medidas de este apartado son actuaciones puntuales que pueden utilizarse para diferentes estrategias y objetivos. No siempre es necesario que se lleven a cabo dentro de las configuraciones que se explicarán más adelante, e incluso algunas de ellas pueden emplearse con otros fines más allá del calmado de tráfico por los beneficios que generan.

Al tratarse del aspecto más técnico de la moderación de tráfico es muy sencillo encontrar manuales que recojan estas medidas, tanto españoles (AYUNTAMIENTO DE MADRID, 2002; GENERALITAT DE CATALUNYA, 2009; DGT, 2016) como de otros países (DEPARTMENT OF TRANSPORT, 2007; VIRGINIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2018).

Por otra parte, las diferentes medidas pueden combinarse entre sí en una sola actuación. Un buen ejemplo de ello puede ser el caso de las denominadas orejas en los cruces, que contribuyen a reducir la velocidad, permiten mejorar la visibilidad, reducen la distancia de cruce del peatón y generan pequeños espacios estanciales muy valiosos en determinados ámbitos (p. 20).

### Cambios de nivel

Se trata de elevaciones puntuales de la calzada que obligan al conductor a reducir la velocidad para evitar la incomodidad que pueden suponer. Además, cuando también eliminan desniveles de los recorridos peatonales, suponen una mejora de la accesibilidad.

Se diferencia entre:

1. Resaltos alargados de escaso ancho (1,8 - 2m), dispuestos transversalmente a la calzada y que pueden ser continuos o discontinuos.
2. Elevaciones de media superficie, de unos 4-5m de largo, cuyo ancho ocupa el total de la calzada y la cota se alinea con la de la acera.
3. Elevaciones de mayor superficie que ocupan la totalidad de la calzada y suelen emplearse en intersecciones o tramos de calles, creando una plataforma elevada que no siempre coincide con la cota de las aceras.

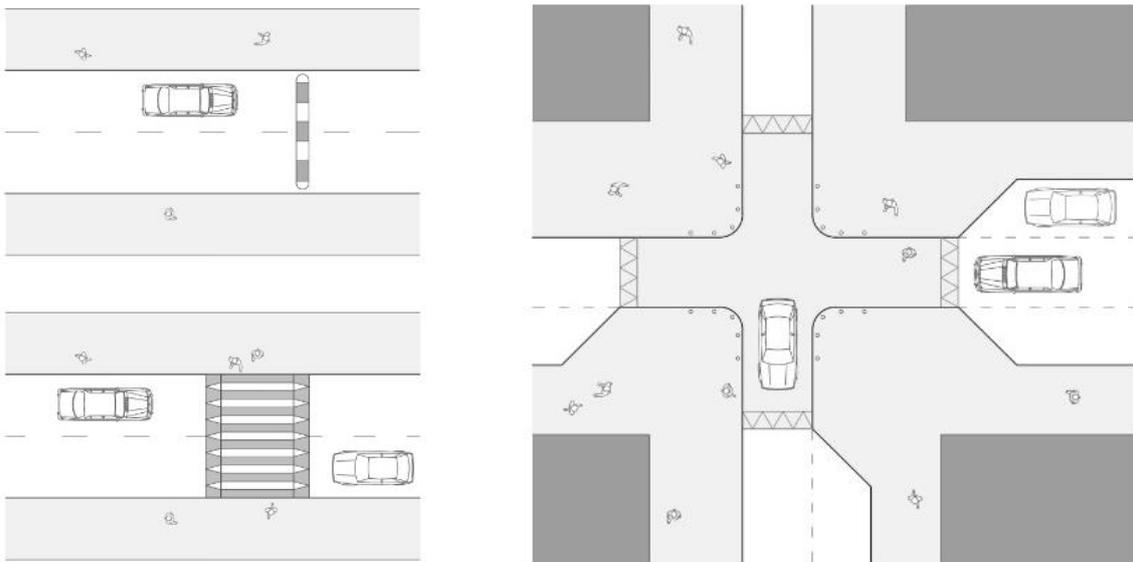


FIGURA 4. Resaltos en la calzada

Todas estas medidas deben ir acompañadas de la correcta y correspondiente señalización vertical y horizontal.

La Orden Ministerial FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado, establece los criterios de dimensión, colocación y localización de este tipo de elementos y sus variantes.

Los resaltos alargados generan un mayor ruido, por lo que es preferible no emplearlas en zonas sensibles a éste, tales como ámbitos meramente residenciales. Por otra parte, son menos eficaces que el resto de elevaciones, de manera que pueden aplicarse perfectamente en el caso de no buscar una gran reducción de la velocidad ni espacios con una baja intensidad media diaria de tráfico (no mayor a 5.000 vehículos/día).



FIGURA 5. Resalto longitudinal

Las elevaciones de media superficie, a veces conocidas como lomo de asno, son normalmente empleadas en pasos de peatones y permiten mejorar la seguridad y la accesibilidad de estos. Es recomendable evitar su uso en vías con una importante afluencia de autobuses y bicicletas por las molestias que generan en estos modos de transporte.



FIGURA 6. Paso de peatones elevado

Las elevaciones de mayor superficie o plataformas son especialmente eficaces en intersecciones cuando las vías no son muy anchas, una de ellas es peatonal o presentan algún tipo de conflicto referido a la seguridad vial. En tramos rectos es conveniente que no se prolonguen demasiado, al menos sin ninguna otra medida, pues que al no ser ya puntual pierde parte de su eficacia.

Para zonas con un mayor tránsito de buses puede emplearse el cojín berlinés, un resalto de anchura exacta que obliga a los coches y vehículos más pequeños a reducir la velocidad, mientras que a los vehículos pesados, con una mayor separación entre las ruedas del mismo eje, no tengan ningún problema en atravesarlo.



FIGURA 7. Cojín berlinés

### Estrechamientos de la calzada

Son reducciones puntuales y no muy prolongadas (5-10m) del ancho de la calzada. Existen dos tipos principales de estrechamientos: el primero consiste en eliminar puntualmente uno de los carriles de una vía de doble sentido, obligando a los vehículos a cederse el paso para continuar circulando.

El segundo supone una reducción de la anchura de cada carril, ya sea una vía de un sentido o de dos, mediante elementos varios como son bordillos, bolardos, medianeras...

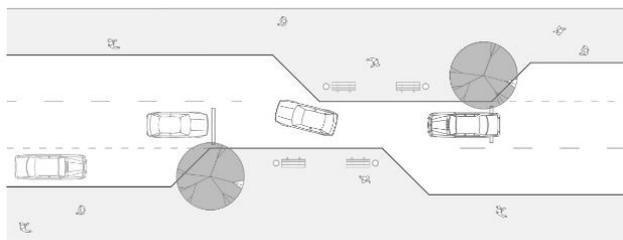


FIGURA 8. Supresión temporal de uno de los carriles

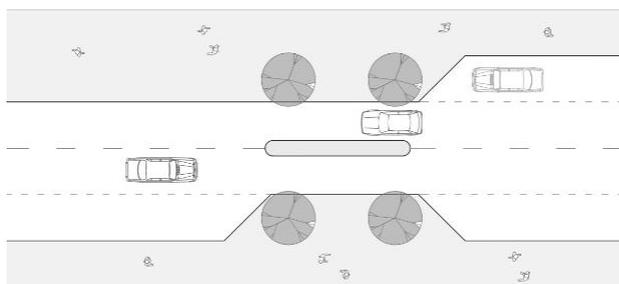


FIGURA 9. Estrechamiento de la calzada

De las dos opciones la primera genera una reducción mucho mayor de la velocidad pues provoca frecuentemente la detención de los vehículos, mientras que la segunda es menos agresiva y tiene que ver principalmente con la manera en la que el conductor percibe el espacio frente a él.



FIGURA 10. Cambio de dos carriles a un solo carril



FIGURA 11. Estrechamiento con isleta central

Pueden ser muy eficaces a la hora de señalar la entrada a una zona de velocidad reducida, como las zonas 30 antes explicadas, y sobre todo en las inmediaciones de los pasos de peatones.

Es posible combinar estas actuaciones con otras como elevaciones de la calzada o modificaciones del pavimento y siempre deberán estar indicadas mediante señalización horizontal y vertical. Las zonas de aparcamiento y la disposición del arbolado pueden utilizarse para indicar, a mayores, los espacios en los que se producen dichos estrechamientos.

### Desviaciones del eje de la trayectoria

Una medida sencilla de realizar y que funciona muy bien es la de desviar el eje de la trayectoria de los vehículos. Al romper con la monotonía de las calles completamente rectas, el conductor no sólo debe estar más atento sino que además se ve obligado a reducir la velocidad para poder maniobrar adecuadamente.

Existen multitud de formas de llevar a cabo esta medida que dependerá del diseño y de las características de la zona en la que se trabaje, pudiendo utilizarse junto a otro tipo de medidas. Una opción es la de alternar el lado de la calzada en el que se encuentran las plazas de aparcamiento, creando un zigzag en la trayectoria. En otros casos en los que la intensidad sea menor puede modificarse simplemente el trazado del carril empleando mobiliario urbano o algún tipo de vegetación para que no discorra en línea recta.

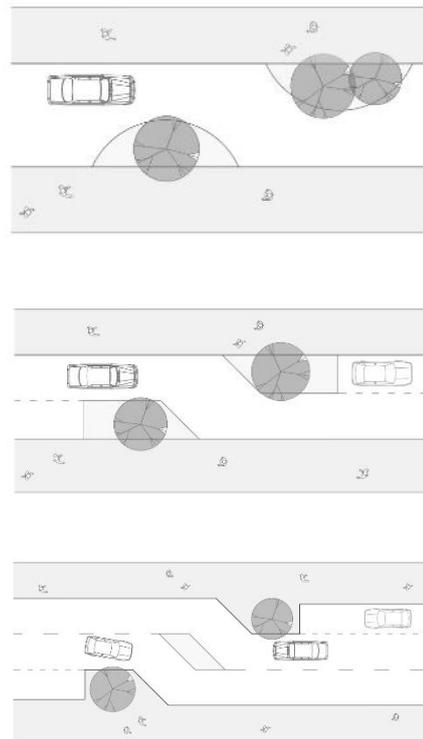


FIGURA 12. Desviaciones de la calzada

Como elemento reductor de la velocidad son muy útiles pero, en aquellas vías por las que deban circular constantemente vehículos de grandes dimensiones como autobuses, hay que tener presente que tienen unos requerimientos de giro mayores.



FIGURA 13. Desvío del eje mediante "chicanes"



FIGURA 14. Desvío del eje de ambos carriles

### Actuaciones en intersecciones

Las intersecciones suelen ser puntos conflictivos, especialmente si han de acomodar una gran variedad de modos de desplazamiento o si cuentan con una considerable cantidad de tráfico, tanto rodado como peatonal o ciclista. Precisamente por coincidir en ellas modos con características y, sobre todo, velocidades diferentes son los lugares en los que más se evidencia la necesidad de algún tipo de medida de pacificación, con el fin de garantizar la seguridad de todos ellos. Las actuaciones principales son las siguientes:

1. Elevación de la intersección en su conjunto, lo que incita a los conductores a aumentar la atención y disminuir la velocidad. Acera y calzada pueden separarse mediante bolardos o un ligero cambio de cota.
2. “Orejas” en las esquinas del espacio peatonal, que suponen una ampliación de la acera y a la vez que reducen la longitud de los pasos de peatones y disminuyen el radio de giro de los vehículos. Es conveniente que se prolonguen un poco más del espacio del paso de peatones, para que los vehículos estacionados no molesten a estos ni reduzcan la visibilidad.
3. Limitar los movimientos de los vehículos al incluir algún elemento en el centro de la intersección, por ejemplo una isleta diagonal que restringe las direcciones por las que se pueden circular los automóviles. En este caso, la anchura más recomendable es de 2 metros.
4. Obstáculos centrales, como una pequeña glorieta que obligue a frenar pero mantenga disponible todas las direcciones. A veces basta con dibujar un círculo pequeño con pintura.

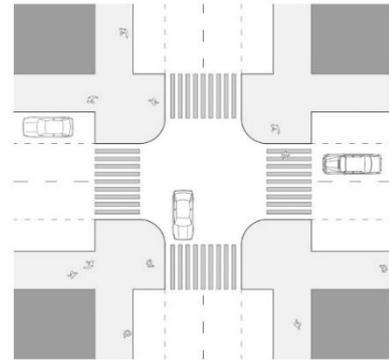


FIGURA 15. Intersección con orejas

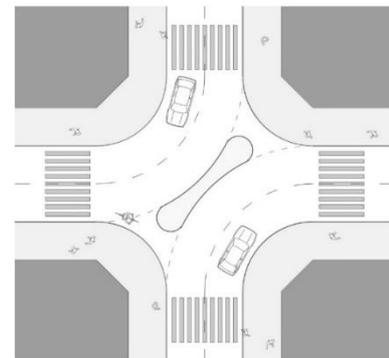


FIGURA 16. Intersección con un obstáculo en su centro

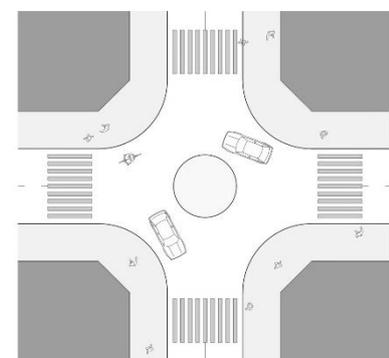


FIGURA 17. Intersección con glorieta



FIGURA 18. Intersección con espacio peatonal

En todos los casos es posible emplear un cambio en el color o el tipo de pavimento, que recomendablemente irá acompañado de una mayor iluminación.

Las dos primeras son especialmente eficaces en zonas con un intenso tráfico peatonal y no tanto cuando circulan por ellas autobuses, sobre todo las elevaciones. Por otra parte, las dos últimas actuaciones no son recomendables en zonas con un tráfico peatonal o ciclista considerable.



FIGURA 19. Intersección con pequeña glorieta

Las orejas pueden utilizarse de forma muy positiva en la mayoría de las intersecciones, se pretenda o no implantar medidas de templado de tráfico, por los efectos positivos que presentan sobre la circulación y que ya se han descrito anteriormente.

Las rotondas y las glorietas tienen un papel ambivalente. En primer lugar, sus beneficios dependen mucho de su dimensión y de su diseño

(mejor que no sean de más de dos carriles, pues no tienen sentido ni desde el punto de vista del tráfico ni de los peatones). Es positiva porque es un elemento muy potente para reducir la velocidad y en términos de tráfico asegura la accesibilidad y capacidad sin poner semáforos; sin embargo en términos peatonales, y en menor medida ciclistas, impone unos desvíos relativamente grandes. Es más recomendable optar por las microrrotondas, que frenan al automóvil de manera parecida pero no interfieren con los movimientos de peatones o bicicletas.

Uno de los usos más frecuentes y prácticos de las glorietas es el de funcionar como puerta de acceso a un ámbito concreto, pues permiten mantener un flujo constante en el tráfico rodado y dirigirlo fácilmente al tiempo que reducen su velocidad. Normalmente esto se da en las entradas de ciudades y pueblos, minimizando notablemente la posibilidad de que se produzcan accidentes de tráfico.

A continuación se presenta un ejemplo gráfico de cómo aplicar en un mismo ámbito las diferentes medidas presentadas hasta ahora, en el que se demuestra que los mismos principios pueden materializarse de formas muy variadas.

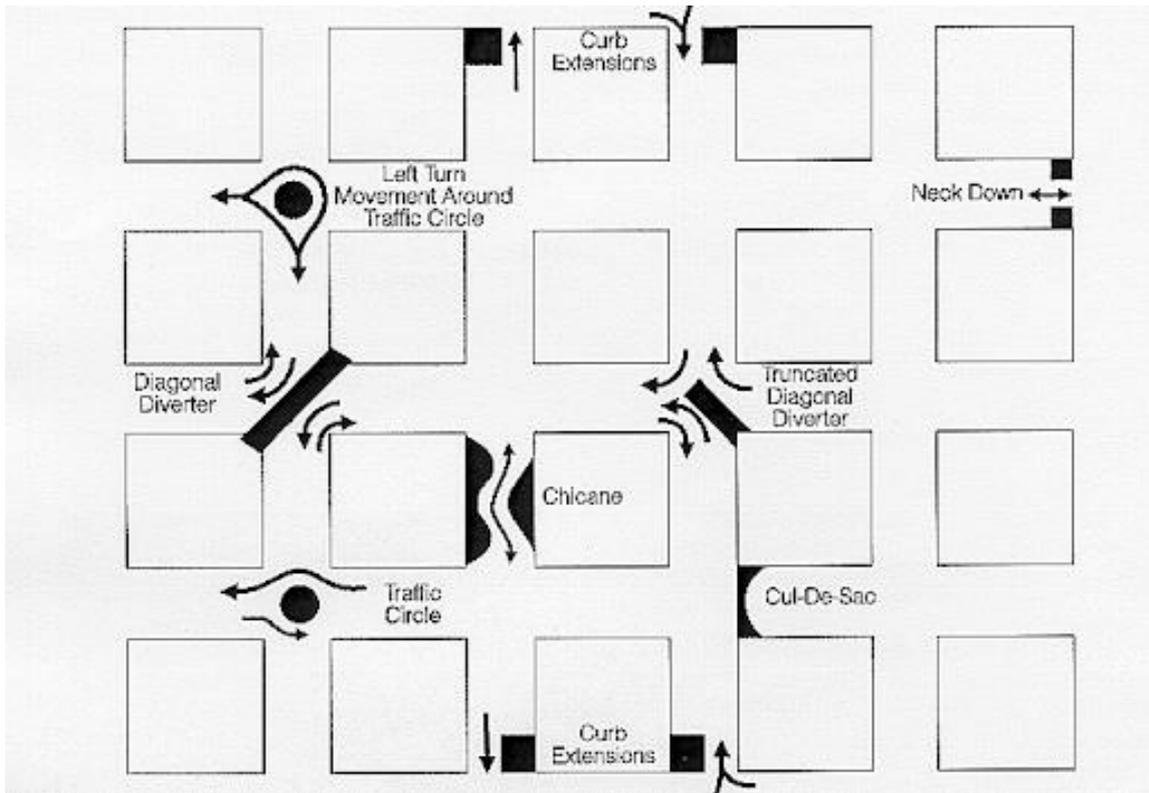


FIGURA 20. Diferentes actuaciones de moderación del tráfico

### Elementos de “puerta”

Se trata de marcar, mediante elementos del viario y medidas de calmado de tráfico, la entrada a una zona o recinto con unas normas diferentes. Estas puertas pueden estar localizadas a lo largo de una calle recta, en el acceso desde una calle estándar a una calle lateral o en intersecciones.

Una forma de señalar dicha entrada es la de utilizar las puertas históricas o arcos con los que ya cuenta un ámbito, algo muy frecuente en entornos amurallados, o utilizando el espacio en el que se encontraban anteriormente; no obstante, también pueden ser nuevas.

Para generar este efecto “puerta” se emplearán combinaciones de las diferentes medidas ya explicadas, aunque con algunas recomendaciones especiales: se debe garantizar la correcta



FIGURA 21. Entrada a zona 30

accesibilidad a esta zona, han de estar señaladas adecuadamente e incluyendo el límite de velocidad, en intersecciones debe establecerse la prioridad evitando que sea la puerta la que goce de ella, aquellos elementos que se sitúen para reducir la velocidad es conveniente que se encuentren a unos 5m del acceso desde la vía principal, pueden emplearse elementos de vegetación, fuentes y mobiliario urbano que ayuden a subrayar este cambio de zona.

Las opciones más comunes son las glorietas o mini-glorietas en la intersección por la que se accede, combinar un estrechamiento de la calzada con un resalto de esta y realizar cambios en el pavimento.

### Cambios de sentido

Una de las medidas más sencillas de aplicar consiste en cambiar los sentidos de circulación en una calle y principalmente en el interior de un ámbito, de manera que se eviten los recorridos rectilíneos que muchas veces funcionan como atajo. Es un método muy efectivo que sólo necesita incluir señalización vertical y otra horizontal que se realice con pintura en la calzada.

### Cambios del pavimento

Los cambios del color o del tipo de pavimento son muy útiles en combinación con otras medidas, ya que por sí solos no tienen un gran efecto. Estos cambios pueden producirse en franjas, a lo largo de un tramo concreto, en intersecciones y, en definitiva, asociados a cualquier otra medida de calmado de tráfico.

Sin embargo no son válidos en cualquier circunstancia y no todos los tipos, ya que pavimentos que puedan generar algún tipo de contaminación sonora no son recomendables en ambientes sensibles al ruido. En ocasiones se emplean tipos de pavimentos asociados a espacios peatonales (como adoquines o empedrados) que no son aptos para la circulación de vehículos –mucho menos vehículos pesados como los de emergencias o de recogida de residuos– y provocan su rápido deterioro.

### Introducción de vegetación

Al igual que ocurre con el cambio de pavimentación, introducir vegetación en el viario no genera apenas ningún efecto por sí mismo –en lo referente a la moderación de tráfico–, pero puede ayudar a enfatizar otras medidas. Así, por ejemplo, pueden emplearse árboles para señalar una “puerta”, hileras de vegetación para provocar un estrechamiento visual de la calzada, señalar el fin de las

bandas de estacionamiento... y mejorar la imagen urbana. En estos casos es muy importante que no disminuyan la visibilidad ni interfieran con la accesibilidad peatonal y la seguridad de los vehículos.

## B) Configuraciones

Las siguientes estrategias son algo más complejas que las medidas explicadas en el apartado anterior porque no consisten en intervenciones puntuales, sino que se desarrollan a lo largo de una calle o un ámbito; por esta razón permiten reducir la velocidad del tráfico y, además, el número de vehículos que circulan por ellos. Pozueta y Porto (2008) clasifican, en el número 59 de los *Cuadernos de Investigación Urbanística*, algunos de los tipos de configuración más comunes e interesantes.

No obstante, conviene recordar que en función del área en el que se trabaje, del objetivo u objetivos concretos que se persigan y de las características del tráfico de dicha zona, se podrá optar por unas estrategias u otras que se ajusten mejor a las necesidades. La mayoría de ellas cumple los principios establecidos por Buchanan en lo referente a la especial señalización de las zonas de acceso, la eliminación de cualquier tipo de tráfico ajeno a la zona sobre la que se trabaja, el control de las plazas de estacionamiento, etc.

El orden con el que se presentan tampoco es trascendental, ya que comparten características entre sí que generan cierta dificultad a la hora de clasificarlas, tal y como sintetizo en el cuadro siguiente.

	FORMALIZADO	NO FORMALIZADO
CALLE	WOONERF	CALLE DE COEXISTENCIA
ZONA	ZONA 30	ESPACIO COMPARTIDO

### Woonerf

La palabra *woonerf* proviene del holandés y significa literalmente “patio viviente” o mejor traducido “calle para vivir”. Esta idea nace a finales de los años 60 en Delft, Holanda, cuando los habitantes de los vecindarios, preocupados por la velocidad del tráfico en sus calles, deciden intervenir en el viario con la intención de mejorar la convivencia entre vehículos y peatones, dando a estos últimos la prioridad a la hora del diseño. En estas áreas predomina mantener un buen ambiente frente al de conseguir una mayor velocidad del tráfico rodado, es decir, se diseña para las personas y no para

los vehículos. Una vez probado y con resultados satisfactorios comenzó a utilizarse en toda la ciudad, hasta que finalmente ésta realizó un estudio y lo publicó, lo que dio lugar a la expansión del concepto por diferentes países.

En un *woonerf* no existe una división clara entre peatones y automóviles y la señalización es escasa por no decir inexistente, aunque los peatones poseen la prioridad a la hora de utilizar el viario. El tráfico se regula mediante un diseño del espacio que obliga a los vehículos a circular despacio y prestando gran atención al entorno. Se emplean diferentes elementos de mobiliario urbano como bancos, vegetación, espacios de aparcamiento, zonas de juego infantil, etc. que, dispuestos en diferentes lados de la calle, crean un recorrido no lineal para los automóviles, llegando incluso a

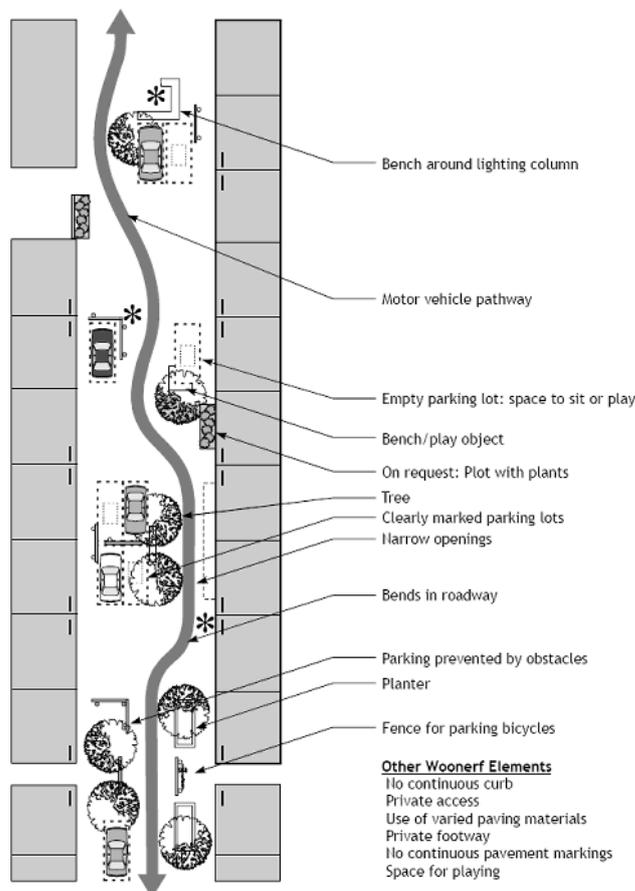


FIGURA 22. Esquema de diseño de un *Woonerf*

impedir su acceso en ciertas zonas. Por lo general, el pavimento se encuentra a la misma cota y pueden utilizarse diferentes colores o materiales para señalar zonas concretas.

Son espacios pensados para una intensidad de tráfico muy baja, menor a 100 vehículos/hora, debido principalmente a la escasez de aparcamiento y la limitación de velocidad, así como del espacio de circulación del automóvil. Es muy aconsejable, igual que lo ha sido con el resto de medidas, establecer un elemento diferenciador a la entrada de estas zonas, que señale claramente que el espacio en el que se penetra se rige por unas normas diferentes. (COLLARTE, 2012)



FIGURA 23. Calle Hortusbuurt, Groningen, Holanda



FIGURA 24. Delft, Holanda

### Zonas 30

Las zonas 30 se denominan así por tratarse de áreas en las que la velocidad máxima permitida es 30 Km/h. La principal diferencia de este tipo de zonas respecto a las calles estándar es su concepción como espacios de *estar*, y no como espacios de *pasar*, de manera que se pueden desarrollar en ellas una mayor variedad de actividades por parte del peatón y con una mayor comodidad. Existen también numerosos manuales que sirven como guía para implantar una zona 30 (RACC, 2007), pero ha de tenerse mucho cuidado ya que el ámbito teórico presenta una mayor sistematización de la que es necesaria en la práctica, pues afortunadamente se trata de una configuración de gran adaptabilidad al lugar; además, al trabajar en una zona amplia es posible incorporar una notable variedad de medidas que se ajusten al ámbito concreto.

Los diferentes elementos de reducción de velocidad que se plantean en estas áreas funcionan como medidas disuasorias para el tráfico ajeno a ellas eliminando los atajos (sobre todo alterar los sentidos de circulación) y reducir el espacio de aparcamiento, lo que supone una redirección del tráfico por las vías perimetrales. En este



FIGURA 25: Entrada a zona 30. Rafal-Vivero en Palma, Mallorca

caso lo que se plantea es convertir estas áreas en zonas de destino o de llegadas, a cuyo interior sólo accedan aquellos vehículos que quieran desarrollar alguna actividad en ellas. Esto es lo que ocurre normalmente, pero también es posible plantear una zona 30 que no pretenda eliminar el tráfico de paso sino únicamente reducir la velocidad a la que circula.

En el primer caso lo que se busca es convertir en estas áreas en zonas de destino (o de salida) por lo que los vehículos que circulen por ella lo harán para desarrollar actividades en su interior. La entrada a ellas debe estar correctamente señalizada para que cualquiera que entre sea consciente de que las normas de circulación han cambiado; es recomendable acompañar la señalización con algún cambio físico –una elevación de la calzada, un resalto, una puerta- que marque claramente la transición de un espacio a otro. Para dar a estas zonas un sentido de unidad es muy importante que presenten una imagen homogénea, siendo altamente recomendable que la intervención sea completa y no por partes.

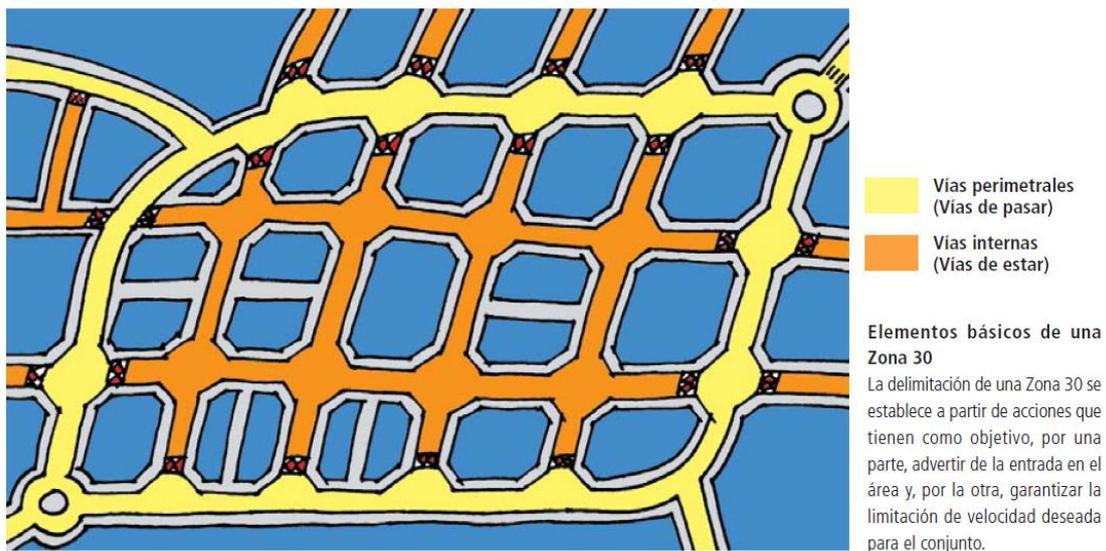


FIGURA 26: Esquema de delimitación de una zona 30

En el caso de las zonas 30 es fundamental tener en cuenta las preexistencias, pues muchas de las vías perimetrales de estas zonas suelen existir de forma previa ya que forman parte de la red viaria de la ciudad; no obstante, esto no quiere decir que todo lo que haya entre este tipo de vías deba ser una zona 30.

Lo que es evidente es que para que estos ámbitos funcionen correctamente debe regularse el tráfico de su interior, o como decía Buchanan, se ha de establecer una capacidad máxima para el tráfico. Como consecuencia, se consigue una mejora del ambiente al aumentar la seguridad vial, además de reducir la contaminación visual, acústica y de polución de los automóviles al tiempo que se mantiene cierto nivel de accesibilidad en dichas áreas.



FIGURA 27. Resalto en una entrada a una zona 30

Aunque es algo que debiera tenerse en cuenta en cualquier vía pública, dentro de una zona 30 se ha de prestar especial atención al diseño de aceras y espacios peatonales, buscando asegurar su correcta accesibilidad para aquellas personas que presenten cualquier tipo de discapacidad física o sensorial, o pertenezca a grupos de mayor riesgo como niños o ancianos. Esta

accesibilidad debe verse completada con un sistema de transporte público que preferiblemente circulará por las vías que limitan este ámbito. Por otra parte, no es necesario incluir un carril de uso exclusivo de bicicletas, ya al reducir la velocidad del automóvil a 30 Km/h ambos pueden compartir el mismo espacio; no obstante, en las vías de borde si sería conveniente proponer dicho carril con el fin de asegurar la continuidad de los recorridos ciclistas dentro de la ciudad.

Como claro elemento disuasorio es crucial llevar a cabo una estricta regulación de las zonas de aparcamiento, que en el interior de las zonas 30 deberán ser escasas y bien localizadas. Para satisfacer las necesidades de estacionamiento del comercio y de los propios habitantes de estos ámbitos es altamente recomendable que las plazas destinadas a ellos se sitúen en el perímetro, a poder ser en el exterior mediante



FIGURA 28. Cambio de pavimento en un cruce

aparcamientos disuasorios desde los que se puede acceder cómodamente, *a pie*. La idea es que no hace falta que todos los residentes dispongan de su vehículo particular en la puerta de su casa, sino que éste se encuentre a una distancia razonable.

Existen muchas acciones posibles para diseñar una zona 30, algunas más efectivas que otras, aunque suelen conllevar un coste mayor. Las más comunes suelen ser la modificación de los sentidos de circulación para hacer que estos sean concurrentes, emplear diferentes tipos de pavimentos especiales, implantar elementos que desvíen la trayectoria de los vehículos y modificar la altura de los cruces y pasos de peatones.

En España no existe una regulación sobre las zonas 30, por lo que, aunque se han llevado a cabo propuestas iniciadas por organismos locales, contamos con muchos menos ejemplos que países como Francia o Reino Unido.



FIGURA 29. Interior de una zona 30 en Pominchet, Francia

### Calles de coexistencia

Otra opción son las calles de coexistencia, vías en las que se plantea una convivencia de los diferentes medios de desplazamiento e incluso con otro tipo de actividades estanciales. Por ello, una de las medidas que más se suele emplear en este tipo de ámbitos es la implantación de una plataforma única en la que no existe una segregación marcada; también es frecuente emplear algún tipo de pavimento diferenciador que marque la entrada a un ámbito de estas características en las que la forma de interactuar es diferente respecto a la de una calle estándar.



FIGURA 30. Calle Azpikoetxe, Legazpi

El grado de formalización de estos espacios suele ser reducido o nulo, utilizando en el primer caso elementos vegetales o de mobiliario urbano para darles cierto carácter. Cuanto más sencillo sea el diseño y menos especializado esté, estos espacios podrán utilizarse para realizar un mayor número de actividades y acoger una mayor variedad de modos, eso sí. Esto da lugar a espacios de carácter más bien homogéneo cuya forma final dependerá notablemente del entorno en el que se trabaje: los elementos ya existentes, dimensiones del espacio público, tipo de uso de la edificación circundante, si tiene o no algún tipo de carácter propio como en el caso de áreas patrimoniales, etc. Para que puedan funcionar correctamente es crucial que estos espacios sean seguros y dado el bajo nivel de

formalización que presentan la medida fundamental para garantizar la seguridad vial es la eliminación de todo tráfico de paso de su interior.

Este tipo de intervención suele estar muy ligada a cuestiones de accesibilidad, por lo que es común encontrarla en ámbitos de mayor antigüedad o en zonas estrechas, en las que suele existir una falta de espacio para establecer bandas a alturas diferentes y con anchos adecuados; al no existir diferenciación entre calzada y acera, vehículos y peatones pueden aprovechar un mayor espacio del que dispondrían en el caso de estar segregados, además de eliminar los cambios de nivel que en muchas ocasiones suponen un problema para aquellas personas de movilidad reducida ya sea por cuestiones físicas o sensoriales.



Al igual que ocurría con las zonas 30, es crucial señalar la entrada en una calle de coexistencia y muy recomendable que se lleve a cabo con algún tipo de marcado físico (cambio de color del pavimento, elevación de éste, una puerta...).

FIGURA 31. Calle Peña y Goñi, San Sebastián

### Espacios compartidos

Los Espacios Compartidos no son una configuración en sí misma como forma de limitar la velocidad o el número de vehículos, sino una forma de diseño del espacio que pretende crear ámbitos más seguros basándose en el principio de inseguridad frente al de seguridad en el que se basa la moderación de tráfico. Se incluyen en este apartado porque presentan muchas de las medidas explicadas anteriormente y se trata de una forma de intervención existente y en auge.

Surgen en Holanda de la mano del ingeniero de tráfico Hans Monderman, quien tras observar detenidamente el funcionamiento de las calles de su ciudad decidió buscar la manera de convertirlas en espacios más seguros alterando el principio básico de su diseño. Para ello se basó en la idea de eliminar cualquier tipo de regulación, tanto del tráfico como de los peatones, ya que según él "Cuantas más prohibiciones y más normas, las personas piensan menos y asumen menos responsabilidades por sus actos." (DGT, 2006).



FIGURA 32. Transformación de una calle en Haren, Holanda

Así pues, en estos Espacios Compartidos puede verse como no existe ninguna señalización, de manera que en dichas zonas se puede circular libremente en cualquier medio. Lo primero que pensamos al imaginar un lugar así es que reinaría el caos ante la falta de control, pero los diferentes lugares en los que se ha llevado a la práctica han visto reducido el número de accidentes y mejorado la opinión general sobre el espacio público. Esto se produce porque al poder encontrarse en cualquier momento con otras personas ya sean peatones, ciclistas, automóviles, autobuses u otros se mantiene un nivel de atención mayor, a la vez que se circula con mayor cuidado. Esto tiene como



FIGURA 33. Exhibition Road, Londres

consecuencia una disminución de la velocidad de los vehículos y al generar cierta inseguridad puede actuar como elemento disuasorio para el tráfico. Al igual que en los casos anteriores pueden utilizarse acciones de limitación de la velocidad mediante trazados que no sean rectos, anchos menores de los carriles, etc.

La desventaja con la que cuenta esta intervención es la pérdida de accesibilidad para aquellas personas con algún tipo de discapacidad física, mental o sensorial, pues resulta mucho más difícil y sobre todo inseguro caminar por un ámbito en el que no existe ningún tipo de guía o de control de los otros medios, solo la buena fe de que por lo general nadie quiere ocasionar un accidente de tráfico.



FIGURA 34. Bohmte, Alemania

### 3. PRESERVAR DETERMINADOS ESPACIOS URBANOS DE LOS EFECTOS DEL TRÁFICO

Las medidas y configuraciones presentadas anteriormente pueden aplicarse de forma localizada o en espacios más amplios, de manera que al garantizar la seguridad en ellos sea posible minimizar la presencia del tráfico y sus efectos negativos. Este tipo de intervenciones responden a la visión total, reducir tanto la velocidad como el número de vehículos, pero que no implican necesariamente una alteración del esquema de movilidad de una ciudad, pudiendo emplearse simplemente en determinadas áreas urbanas con el fin de extraer de ellas los efectos negativos del tráfico.

#### 3.1. Los planteamientos de Buchanan. Ambiente frente accesibilidad

En cierta manera, esto es lo que planteaba Buchanan en 1963 al hablar de sus áreas ambientales. Busca el modo de organizar los diferentes flujos del tráfico, pero en realidad no llega a plantearse una reducción en el número de vehículos ni en su velocidad más allá del interior de sus áreas, es decir, no pretende cambiar la forma en la que la población se desplaza, sino mejorar la calidad de unos determinados espacios dentro de las ciudades. Esto no quiere decir que fuera una visión equivocada, sino que a día de hoy es demasiado básico para responder a las necesidades de las ciudades, algo comprensible ya que ha pasado más de medio siglo desde que se expusieran estos principios.

Como ya se ha expuesto, uno de los puntos más innovadores y esenciales de Buchanan es señalar el conflicto entre el automóvil y la estructura urbana. El automóvil era un medio de transporte cuyo uso se encontraba en aumento y que, como él bien señala, no iba a desaparecer de la escena urbana; de ahí la necesidad de estudiar el tráfico y de cambiar la forma de planificar las ciudades. Demuestra además que puede estudiarse de manera objetiva basándose en datos y criterios y promover soluciones acordes a ellos como señala en los diferentes ejemplos que presenta su informe de *El tráfico en las ciudades*.

Cuando hablamos de los problemas del automóvil nos preocupan, desde el punto de vista urbanístico, cuanto espacio ocupa y como interfiere con el resto de elementos de la vida urbana, cuestiones que siguen plenamente vigentes a día de hoy.

Otra idea básica que desarrolla Buchanan es que nos movemos *porque queremos*, para realizar diferentes actividades en diferentes lugares y por lo tanto nuestros desplazamientos atienden a

motivos concretos con patrones particulares. Dichas actividades presentan diferentes grados de esencialidad como por ejemplo el trabajo o los estudios (lo que actualmente se conoce como movilidad obligada) frente a otros como el ocio o el deporte (movilidad opcional) y pueden estudiarse de forma independiente, en especial los primeros. Las mismas vías de una ciudad soportan tráficos con motivos diferentes, es decir, en una misma calle circulan aquellos vehículos que quieren atravesar la ciudad o un barrio –tráfico de paso– y aquellos que se dirigen a esa zona en concreto, por ejemplo por ser su lugar de residencia –tráfico local–. Siempre según Buchanan, las ciudades no estaban pensadas para el automóvil, y el resultado final era que no podía garantizarse ni la accesibilidad de éstos ni la calidad del ambiente. El propio Buchanan señaló que por mucho que cambiasen las características del automóvil (fuente de energía, menor contaminación acústica o de humos y olores, controlado por medios electrónicos... la mayoría de los conflictos que se generaban ese momento se mantendrían en el futuro, y, efectivamente, así ha sido. Aunque él sólo lo plantease en ciertos ámbitos, lo cierto es que el automóvil no cabe hoy en nuestras ciudades, independientemente del tipo de combustible o de su eficiencia energética.

Por consiguiente, para poder mejorar la calidad de algunas áreas es necesario llevar a cabo una jerarquización del viario, diferenciando entre las vías principales y las distribuidoras de distrito y locales. De esta manera, las vías interiores no pueden presentar las mismas características que las exteriores en tamaño y trazado, con el fin de que el tráfico de paso no penetre en ellas. Esto genera un conflicto con la accesibilidad, entendida como la facilidad de acceso en cuanto a los usuarios de vehículos de motor pues al priorizar la calidad del ambiente es necesario establecer una capacidad máxima de tráfico. Buchanan añade un tercer valor en esta ecuación: la inversión que se esté dispuesto a asumir. Defiende la idea de que, a mayor coste en una intervención mayor es la posibilidad de garantizar la calidad del ambiente sin renunciar a la accesibilidad del tráfico, aunque para ello en muchos casos sería necesario derribar edificaciones del entorno en el que se trabaja, ya sea para reproducirlas posteriormente o proponer unas nuevas. Este principio se basa en la idea de que basta con disponer de más espacio para evitar los conflictos del automóvil cuando justamente es al contrario, cuanto más facilidades tenga el automóvil para acceder a un espacio mayor será el número de ellos que quiera llevarlo a cabo; esto responde por un lado al modo de funcionamiento del propio ser humano y por otro a un aumento espectacular de la demanda, muy superior al que Buchanan había previsto (LALANA, 2012).

Lo que Buchanan no plantea es cómo ha de ser el diseño concreto de estas áreas ambientales, ni reflexiona sobre la reducción de la velocidad del tráfico en ellas, no se trata de cambiar el modelo de movilidad de una ciudad o un país, sino en liberar ciertos ámbitos de los efectos del tráfico. Actualmente, la forma en la que se diseñan estos espacios está encaminada a conseguir la reducción de la velocidad y del número de vehículos, pero como ya se ha expresado en numerosas

ocasiones, todo ello dependerá de las condiciones del lugar concreto en el que se intervenga. Los objetivos que se presentan a continuación están fuertemente ligados a las condiciones que persiguen las configuraciones explicadas en el capítulo anterior: mejorar la seguridad, la imagen de un espacio, asegurar su accesibilidad... Pero en ningún caso se persigue necesariamente un cambio del modelo de movilidad, sólo eliminar el tráfico de una zona y llevarlo a otra donde genere menos conflictos.

## 3.2. Reactivación de áreas comerciales

Una de las principales razones por las que se plantea esta reactivación es la pérdida de competitividad del centro de las ciudades con otros ámbitos más alejados y con mejor accesibilidad para el tráfico rodado. Así, frente a los numerosos centros comerciales que se encuentran en las afueras o calles nuevas que ya cuentan con un amplio espacio para la circulación y el estacionamiento de los vehículos, se propone convertir una zona central en un área de prioridad peatonal en la que los únicos vehículos que pueden acceder son aquellos que abastecen a los comercios. Se trata de una estrategia de supervivencia al comercio interior de las ciudades.

En este caso es mucho más frecuente llevar a cabo peatonalizaciones que, por las necesidades de abastecimiento del comercio, tienden a convertirse en espacios de preferencia peatonal en el que sólo se permite el acceso a vehículos de suministros o de habitantes de dicha área (si los hubiera). No obstante, para llevar a cabo una intervención de este tipo es necesario realizar una reordenación del entorno, que exige aplicar medidas similares a las que se han expuesto, puesto que el tráfico no puede ya pasar por ciertas zonas, y que hay que reducir los riesgos frente a una elevada intensidad peatonal. También es frecuente, en estos casos, que al eliminar el tráfico y los aparcamientos de una calle o ámbito y generar en él un gran interés se produzca un aumento de la demanda de estacionamiento en las vías contiguas.

Actuaciones de este estilo se han llevado a cabo en numerosas ciudades ya desde el siglo anterior (BRAMBILLA Y LONGO, 1977; FERIEL 2015). Uno de los primeros ejemplos de peatonalización en ámbitos comerciales es la ciudad de Essen, en Alemania. A principios del siglo XX ya se había planteado cerrar al tráfico temporalmente aquellas vías de carácter comercial pues el gobierno alemán se había percatado de que tanto en esa ciudad como en otras del propio país no era posible, por la estrechez y el uso de las calles, que éstas contuvieran al mismo tiempo a peatones y automóviles. Tras la Segunda Guerra Mundial, durante la cual la ciudad había sido fuertemente bombardeada, se decide reconstruir la zona central creando un gran espacio peatonal que se fue

expandiendo a lo largo de todo el siglo pasado. Todo esto se ve complementado con un sistema de aparcamientos exteriores y una intensa mejora del servicio de tranvías y buses interurbanos.

Otro ejemplo muy conocido, citado expresamente por Buchanan, es el de Norwich, ciudad de Reino Unido con una importante área patrimonial y una notable actividad comercial, en la que se decidió cerrar al tráfico la calle principal del distrito comercial, *London Street*, durante unas horas al día. En un principio esto generó ciertas quejas por parte de los dueños de los locales, pero al observar el aumento de las ventas se decidió peatonalizar dicho espacio de manera permanente. Los problemas de abastecimiento de mercancías se resolvieron reconduciendo a los vehículos por una nueva vía en anillo que descargaba por las puertas traseras de los locales, de tal forma que no interrumpía la actividad de la calle principal.

Una ciudad patrimonial sobre la que el propio Buchanan dirigió un estudio es Bath, también en Reino Unido (BUCHANAN, 1968). En ella se encuentran los mismos conflictos con el tráfico, como resultado de los desplazamientos automovilísticos en el área central. El mayor conflicto con los peatones se encontraba precisamente las calles donde existía una gran actividad comercial: *Milsom Street, Union Street, Stall Street y Southgate Street*, que atravesaban de norte a sur la parte este de la ciudad. Con el fin de mejorar la calidad del ambiente tanto de dichas calles como de todo el centro, Buchanan propone un esquema basado en su sistema de jerarquización, empleando lazos interiores que permiten el acceso al tráfico local, pero impiden su uso como atajo. También plantea diferentes localizaciones para aparcamientos colectivos, siempre en las zonas más cercanas a los accesos y en concreto próximos a la zona comercial

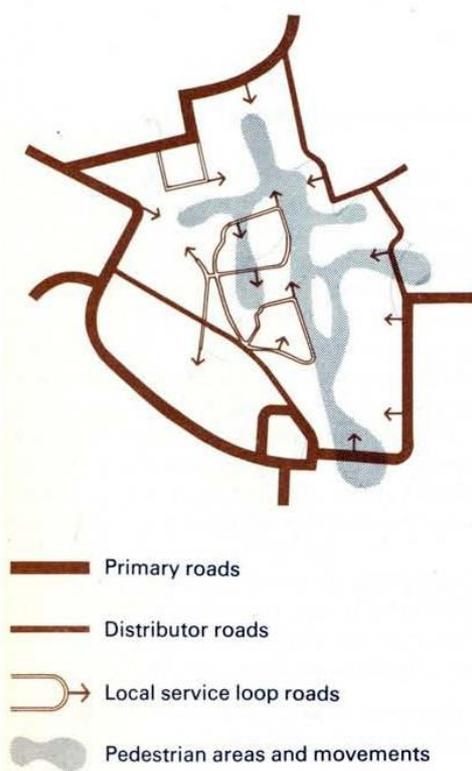


FIGURA 35. El principio del esquema de gestión

En todos los casos, la eliminación del tráfico en los ámbitos comerciales, aunque con cierto rechazo inicial, vieron potenciada su actividad y los propios usuarios del espacio mejoran su concepción sobre los mismos. Para ello es necesario reorganizar el tráfico y reconfigurar el funcionamiento de las áreas cercanas, que se ven directamente afectadas por estas modificaciones.

Una opción alternativa a esta peatonalización completa es el paso intermedio, convertir una calle estándar un día a la semana –o varios– en una zona de mercado durante determinadas horas, prohibiendo la entrada del tráfico en su interior.

### 3.3. Mejora de la escena urbana.

Como ya se ha explicado más detalladamente, el tráfico y sus consecuencias tienden a disminuir la calidad del espacio público si no se lleva a cabo una restricción del mismo. Esto ha provocado que en ciertos ámbitos se decida limitar el tráfico con el fin de mejorar la imagen que presentan, aunque no siempre de una manera tan drástica como en el caso de la reactivación comercial.

Por un lado, para limitar la velocidad de circulación se recurren a diferentes medidas que suponen una variación respecto a las calles rectas y monótonas, como son los casos de los estrechamientos, el empleo de diferentes pavimentos, etc. Por otro, al reducir el número de vehículos de un ámbito puede reorganizarse el reparto de la calle para que los mismos elementos de moderación de tráfico puedan ser utilizados o beneficiar a otros modos de desplazamiento, aprovechando los estrechamientos para incluir zonas de aparcamiento de bicicletas, espacios verdes –incluso en espacios residuales–, paradas de buses urbanos u otros similares ya mencionados en el capítulo anterior.

Cambiar la forma en la que se reparte el viario permite mejorar muchos aspectos tanto de la vida urbana como de la imagen que se tiene de una zona, e incluir elementos vegetales y aumentar las formas en las que los diferentes modos de desplazamiento se relacionan entre sí genera un ambiente mucho más rico y agradable. Por supuesto, para conseguir esto es imprescindible cumplir el primer objetivo de la moderación de tráfico, mejorar la seguridad vial tanto de peatones, como de ciclistas y automóviles.

Las razones por las que se decide mejorar la imagen de un ámbito varían en función de las características de éste. Puede utilizarse como medida para revitalizar ciertos ámbitos al aumentar su atractivo, dando lugar a una reactivación del mercado inmobiliario, o para otros fines sobre los que se comenta más a continuación.

#### A) La singularidad de las áreas patrimoniales

Uno de los ámbitos donde se suele trabajar para conseguir la mejora de la escena urbana son las áreas patrimoniales. El concepto de patrimonio urbano en el sentido en el que lo comprendemos

actualmente fue expuesto por Giovannoni, en su obra *Vecchie città ed edilizia nuova* (1931), donde desarrolla la idea de que un conjunto urbano en sí mismo puede considerarse como patrimonio. Defiende la conservación del ambiente pero siendo consciente de que se trata de áreas que forman parte de una ciudad y por lo tanto están vivas, no pueden mantenerse completamente intactas pero tampoco ha de permitirse que se destruyan para reconstruirlas como una ciudad meramente contemporánea; busca un equilibrio entre lo nuevo y lo antiguo.

El conflicto entre conservar eternamente las áreas patrimoniales y adaptarlas a la vida actual sigue presente en nuestras ciudades, en una lucha entre el turismo y la habitabilidad de dichas áreas que se manifiesta también en el ámbito de la movilidad. Desde el punto de vista de la imagen urbana, el automóvil y todo lo que conlleva (estacionamientos, señalización vertical y horizontal...) afecta enormemente a las áreas patrimoniales, pues en numerosas ocasiones desentona con el carácter del entorno y con la imagen que se vende de cara al turismo. Pero, por otra parte, cambiar las condiciones de movilidad en determinados ámbitos urbanos, y muy especialmente en aquellos más antiguos, puede generar problemas de vitalidad urbana, sobre todo cuando a ello se pueden sumar problemas sociales, económicos o demográficos, lo que por una parte se trata siempre de un asunto complejo, y por otra hace que la moderación del tráfico pueda ser una herramienta especialmente valiosa (LALANA; 2019).

Otra consecuencia del aumento del turismo en un ámbito es la posible pérdida del comercio de barrio, tiendas como carnicerías, fruterías, peluquerías y demás servicios básicos pueden plantearse cambiar hacia otro modelo de negocio encaminado más bien al servicio, como bares, restaurantes, tiendas de regalos... que encuentren un mayor beneficio ante el aumento de consumidores. A este motivo y a la pérdida de accesibilidad se les suman otros aspectos como la congestión de los espacios debido al aumento de personas en ellos o la elevación del precio de las viviendas (PÉREZ, 2012, p. 88), que pueden impulsar un paulatino despoblamiento de las áreas patrimoniales.

De hecho, el propio turismo como elemento generador de movilidad es una de las razones por las que es necesario establecer cierto control en el acceso de los vehículos, ya que la mayoría de las áreas de estas características no están preparadas para acoger semejante tráfico, tanto en movimiento como en reposo; aunque sólo se permitiera el acceso a los visitantes no habría espacio suficiente para que la circulación fuese fluida sin poner en riesgo la seguridad de los peatones, y mucho menos para albergar la cantidad de vehículos que demandarían un lugar de estacionamiento.

Esto no significa que deba evitarse llevar a cabo una mejora de la imagen de las áreas patrimoniales, ya que no sólo influye en el turismo sino en la calidad de vida de los propios habitantes, tanto de la propia zona como de la ciudad en sí; incluso convertirlos en centros atractivos para visitantes puede

ser positivo para dicha ciudad, ya que supone un generador de empleo y de riqueza. Lo que hay que procurar es no plantear intervenciones que consideren el turismo como el único elemento relevante en la configuración de estas áreas, siendo conscientes del papel que tienen dentro de la vida urbana.

Desde el punto de vista de la movilidad, tal como acabamos de señalar, la moderación del tráfico puede ser una buena herramienta para conciliar las necesidades de ambos grupos, estableciendo ciertas restricciones pero sin llegar a la desaparición completa del automóvil, al menos en lo que se refiere a los residentes. La trama viaria ya existente suele ser un elemento de pacificación de tráfico, ya que muchas calles son estrechas, cortas y sinuosas. Una medida que tiende a emplearse como consecuencia de la escasa anchura de las vías es la pavimentación mediante una plataforma única, tanto para eliminar la necesidad de elementos de control de tráfico como para garantizar la accesibilidad universal.

La forma final en la que se intervenga dependerá de cada caso particular, y sobre todo del papel que queramos que desarrollen estas áreas dentro de su entorno. Podemos pretender convertirlo en un ámbito meramente turístico o plantearlo como una mejora del espacio para los propios habitantes, incluso en determinados casos puede buscarse la revitalización por un anterior abandono de dicha área.

## B) La calle como lugar de estar

Mientras que en las áreas patrimoniales el principal conflicto surge entre el turismo y sus habitantes, en otros ámbitos la principal preocupación es la pérdida (o la ausencia) del espacio de la calle como un lugar estancial. El diseño de las ciudades del siglo XX se centró en crear vías con espacios segregados para los diferentes modos, convirtiendo muchas de las calles en bandas de movimiento situadas las unas al lado de las otras.

La proliferación de estos espacios monofuncionales, concebidos muchas veces para distribuir de un lugar a otro a la población tuvo como consecuencia la aparición de varios movimientos que reclamaban el espacio de la calle como un lugar de interacción y no solo de paso. A raíz de esto se publicaron numerosos manuales en los que se recopilan diferentes medidas de intervención en el espacio público, muchos de ellos empleando medidas de calmado de tráfico. Por lo general, señalan que las calles representan la cultura y el modo de vida de un barrio, una comunidad o incluso una ciudad y por lo tanto juegan un papel muy importante en el sentido de pertenencia a los mismos que tienen sus habitantes. En el fondo, lo que se critica es la falta de un lugar en el que poder establecer diferentes relaciones que den pie a la creación de redes sociales; se trata de un problema principalmente sociológico.

Una comunidad que cuenta con un sentimiento de identidad se encuentra mucho más unida y permite que se genere un mayor número de interacciones sociales, las cuales no sólo mejoran la calidad de vida diaria de los usuarios sino las condiciones de la misma a nivel general. Un ejemplo nos lo cuenta Jane Jacobs a mediados del s. XX el gobierno de Nueva York pretendía disminuir notablemente el ancho de las aceras del barrio en el que ella misma residía; todos los miembros del mismo, unidos por un fuerte sentido de pertenencia a una comunidad, se opusieron mediante firmas, protestas, cartas e incluso crearon una delegación y finalmente, tras hablar con el representante de su distrito, consiguieron paralizar las obras. Aunque la figura superior del distrito fue en este caso imprescindible para conseguir su objetivo, era necesaria una primera movilización de todos los habitantes del barrio; si esas personas no se hubieran conocido entre sí o no hubieran tenido ningún vínculo real que los hubiera animado a enfrentarse de forma conjunta al Ayuntamiento de la ciudad, no habrían logrado absolutamente nada (JACOBS, 1961).

El espacio público desempeña una labor fundamental en este caso: es el marco en el que pueden desarrollarse las diferentes relaciones que terminan uniendo a los habitantes de un barrio, un distrito o una ciudad. Buchanan señalaba que la mayoría de las actividades por las que nos desplazamos tienen lugar en los edificios, pero existen otras que necesitan de plazas, parques y calles: el juego y el ocio de niños, jóvenes, adultos y ancianos, tan fundamentales para la vida, *para una vida de calidad*, como lo son trabajar, estudiar, comprar, etc. El mejor ejemplo lo hemos vivido durante la cuarentena por la crisis de la COVID-19 y lo continuamos viviendo ahora mismo, obligados a encerrarnos en casa durante días, semanas e incluso meses mientras las calles se convertían en espacios fantasmas, vacíos de cualquier tipo de vida. La salud de la mayoría de la población se ha visto afectada, ya sea física, mental o ambas, incluida la de aquellos que podían o debían seguir yendo al trabajo, a la compra y a realizar ciertas actividades básicas. Necesitamos vivir fuera de los edificios y por lo tanto necesitamos que el espacio exterior a ellos sea de calidad. Incluso por encima de la repercusión que tiene a nivel personal se encuentra la que presenta a nivel de sociedad, pues desde la sociología se considera al espacio público como el origen de la democracia moderna, y existen numerosos estudios que abordan este tema.

Así pues, dada la importancia del espacio público es fundamental reflexionar cómo puede plantearse su mejora dentro del entorno de las calles, con el fin de convertirlas en lugares donde puedan producirse actividades estanciales. Principalmente se consigue de dos maneras: cambiando la prioridad de paso y el reparto del espacio de la calle.



FIGURA 36. Actividades en la calle

Actualmente los peatones tienen preferencia cuando interactúan directamente con el tráfico, pero el diseño de las calles pocas veces está pensado, en primer lugar, para ellos, sino que se reduce a aceras mínimas y pasos de peatones mejor o peor localizados. Si se aumenta el espacio peatonal disminuyendo el espacio destinado al tráfico se consigue que los peatones, es decir, todos los habitantes de una ciudad, puedan utilizar un mayor porcentaje de la calle. A esto se le suma el cambio de prioridad de uso del espacio, convirtiendo a los vehículos en los elementos subordinados a los peatones, al contrario de la situación actual, de tal manera que sean los primeros los que tengan que prestar especial atención y deban ceder cuando se produce algún tipo de interacción. Esto fomenta una mayor variedad de actividades en el mismo espacio, disponibles para una mayor parte de la población y no sólo para aquella que disponga de un vehículo.

Una medida que ya se ha comentado es la de cerrar al tráfico una calle o calles durante cierto tiempo de forma periódica (un día a la semana, unas horas al día...) con el fin de que se den en ellas actividades que normalmente no podrían verse o para que puedan hacerlo en un espacio más amplio y seguro, pues al igual que en el caso de la mejora de la escena urbana es completamente necesario que el área sobre el que se trabaja no suponga un peligro para sus usuarios.

### 3.4. Una herramienta gradual: El urbanismo táctico

Para conseguir los objetivos anteriores pueden plantearse multitud de medidas diferentes, cuya materialización puede llevarse a cabo de forma directa o más gradualmente. El urbanismo táctico consiste en una forma de intervención que, en el fondo, aplica las mismas medidas que ya se han visto, pero lo hace poco a poco con actuaciones menos agresivas y que no requieren un gran coste

como puede ser cambiar el pavimento con pinturas de colores, emplear macetas en lugar de árboles y básicamente cualquier tipo de elemento que no suponga una gran inversión económica y pueda hacerse de forma fácil y rápida en un primer momento. Este avance gradual permite además enfrentar el rechazo inicial que suelen generar intervenciones de este tipo, hasta que los usuarios se acostumbren y pueda establecerse un cambio material permanente.

No se trata de una forma de intervención relacionada exclusivamente con la movilidad, tiene mucho que ver con el reverdecimiento de las ciudades, la recuperación (o consolidación) de la calle como un lugar de estar... Se encuentra muy ligado al activismo urbano, pues aunque son intervenciones que puede desarrollar el propio gobierno de una ciudad, es común que sean asociaciones o grupos de vecinos quienes decidan actuar de esta manera; es una forma de mejorar la interacción social porque se diseñan espacios propuestos por la propia comunidad.

Al igual que ocurría con las medidas y las configuraciones de moderación de tráfico, existe una enorme cantidad de manuales de diseño (LEMS, 2014; LYDON, 2016), esta vez más centrados en el propio espacio en sí que en reducir la velocidad del tráfico (asunto que, no obstante, también tratan, por ser una premisa imprescindible). El manual de diseño vasco (AYUNTAMIENTO DE LEGAZPI, 2016) habla de intervenciones novedosas y de coste reducido que resume en el lema L.I.B.R.E.S.

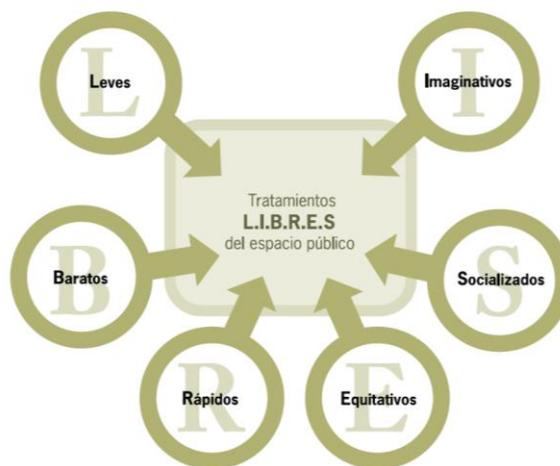


FIGURA 37. Base de las Intervenciones



FIGURA 38. Intervención mediante urbanismo táctico

Las formas de intervenir en el espacio son muy similares, aunque en este caso se emplean materiales más baratos como pintura, pequeños bolardos, cintas, vegetación en macetas, sillas plegables, etc. que además pueden ser reversibles. Respecto a esto último, lo

importante no es que las medidas se puedan deshacer –de hecho es desaconsejable por transmitir una idea errónea– sino que la población que no se encuentra a gusto con ellas las perciba como tal y se acostumbre al nuevo uso del espacio.

Uno de los modos de intervención más habitual consiste en modificar el uso de una o varias plazas de aparcamiento para que puedan desarrollarse en ellas actividades estanciales, se incorporen elementos vegetales o incluso sirvan como zona de estacionamiento de bicicletas. También es frecuente emplear pintura en el pavimento que señale que nos encontramos en un ámbito en el que no funcionan las mismas normas, existe una mayor coexistencia e interacción entre los diferentes modos, y que diferencie además áreas destinadas a usos variados para su posterior diseño permanente.

## ITERATIVE PROJECT DELIVERY

This chart illustrates the progression of an iterative approach to project delivery. Though not all projects need to follow this exact model, it can be helpful to see how each project phase builds towards the next, using incremental steps to deliver a capital project intended to create lasting change.

	DEMONSTRATION (1 day - 1 month · \$)	PILOT (1 month- 1 year · \$\$)	INTERIM DESIGN (1 year - 5 years · \$\$\$)	LONG-TERM/CAPITAL (5 years - 50 years · \$\$\$\$)
<b>Project Type</b> (time interval · relative cost)				
<b>Project Leaders</b>	Can be led by anyone (city, citizen group, or both!)	Government / organizational leadership + involvement required	Government / organizational leadership + involvement required	Government / organizational leadership + involvement required
<b>Permission Status</b>	Sanctioned or unsanctioned	Always sanctioned	Always sanctioned	Always sanctioned
<b>Materials</b>	Low-cost, typically low-durability. Can be borrowed or easily made	Relatively low-cost, but semi-durable materials	Low-moderate cost materials, designed to balance flexibility with maintenance needs	High-cost permanent materials that cannot easily be adjusted
<b>Public Involvement</b>	Public input + public action	Public input, champion engagement, government / organizational stewardship	Public input, government / organizational stewardship	Public input, government / organizational stewardship
<b>Flexibility of Design</b>	High: organizers expect project to be adjusted and removed.	High: organizers expect project to be adjusted; it may be removed if it does not meet goals	Moderate: organizers expect project to be adjusted, but it is intended to remain in place until capital upgrades are possible	Low: project is considered a permanent capital upgrade that is unlikely to be adjusted significantly once installed
<b>Collect data to refine approach for current or future projects?</b>	Recommended	Always	Always	Always - project performance can inform future investments

Terms and diagram format based on PeopleForBike's "Quick Builds for Better Streets," which defines the pilot / interim time intervals above as "quick build" projects. To access Quick Builds for Better Streets, visit: [bit.ly/QuickBuildsReport](http://bit.ly/QuickBuildsReport) (Images: Street Plans).

FIGURA 39. Pasos de una intervención completa

En el esquema superior puede verse, sin embargo, como el grado de formalización debería evolucionar a medida que transcurre el tiempo, al mismo tiempo que aumenta su coste y la necesidad de intervención por parte de algún tipo de gobierno u organización. Desde la demostración, que consiste en dibujar sobre el pavimento un esquema de un carril bici, se pasa a un piloto, en el que se emplean mejores materiales y medidas, de ahí a un diseño intermedio aun sin

acabar de formalizar y finalmente el definitivo, en el que ya están presentes todos los elementos de señalización, vegetación, etc.

Para que esta forma de trabajo sea verdaderamente eficaz y su uso sea recomendable es necesario que se produzca toda esta transformación, desde la primera intervención hasta una propuesta permanente. Cuando se realizan actuaciones de este cariz sin tener ningún plan o ninguna intención de desarrollarlas más allá de unos colores en el suelo y unos bancos de diseño poco usual, tan solo se transmite la idea de que es un juego de escasa importancia, cuando su eficacia como modo de intervención –bien desarrollado– es abismal.

## 4. CAMBIAR EL MODELO DE MOVILIDAD

Mientras que modificar determinados espacios es relativamente sencillo, cambiar la forma en que funciona la movilidad de una ciudad entera resulta mucho más complejo porque afecta a su completo funcionamiento. El trabajo a esta escala asume lo explicado en capítulos anteriores sobre la seguridad vial y la modificación de determinados espacios, pues ambos son elementos claves, pero implica también la necesidad de una estrategia global que dirija las diferentes actuaciones que se lleven a cabo y dado que todos los documentos de referencia, tanto a escala nacional como internacional, abogan por un modelo de ciudad sostenible, el modelo de movilidad que se plantee deberá seguir los mismos principios. Esto nos lleva a dar un paso más allá de la mera limitación de la velocidad, elemento imprescindible pero muy básico, y de la reducción de la presencia de vehículos en espacios concretos para proponer una reducción del tráfico y un cambio en el reparto modal de los desplazamientos urbanos a escala global.

Un cambio en el modelo de movilidad conlleva la aplicación de un amplio abanico de herramientas, pues dada la escala y las numerosas implicaciones que existen es imposible conseguir algo así mediante una única actuación. Una de estas herramientas puede ser la propia moderación de tráfico, cuya utilidad en espacios concretos ya ha sido demostrada y por lo tanto puede cumplir un importante papel a la hora de llevar a cabo intervenciones urbanas.

### 4.1. La Agenda Urbana Española

Como se ha dicho, intervenir en la ciudad es una tarea muy compleja por la interconexión de todos sus elementos. Esto supone que tanto al hablar de movilidad como de cualquier otro asunto no pueden dejarse de lado las consecuencias que generan en otros ámbitos ni las implicaciones que éstos también tienen en ellos. Con el fin de establecer ciertas pautas para el desarrollo de las ciudades se han elaborado diferentes documentos a nivel mundial, europeo y español, que en nuestro caso se presenta bajo la forma de la Agenda Urbana Española (MINISTERIO DE FOMENTO, 2018). Se trata de un documento estratégico cuyo fin es servir de guía para lograr la sostenibilidad en el desarrollo de las ciudades, núcleos de población cruciales por la gran concentración de personas y actividades que se encuentran en constante aumento.

En esta Agenda se enuncian diez objetivos generales denominados estratégicos, dentro de los cuales se concretan las líneas de actuación mediante una serie de objetivos específicos. Con sólo leer los títulos de estos últimos –e incluso los de los propios objetivos estratégicos– puede verse

que existen muchas cuestiones que se encuentran entrelazadas y que aparecen en numerosas ocasiones al hablar de diferentes puntos. Así, en el objetivo estratégico número 2 de título “Evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente” se plantean cuestiones como la compacidad urbana a la que hará referencia más tarde el objetivo 5 –“Favorecer la proximidad y la movilidad sostenible”- o la intención de mejorar el medio ambiente urbano y reducir la contaminación, algo muy relacionado con el objetivo 3 –“Prevenir y reducir los efectos del cambio climático y mejorar la resiliencia”-. Esto no significa que la Agenda no esté bien estructurada, sino que es imposible trabajar en la ciudad actual sin tener en cuenta algunos aspectos de forma constante.

Esto afecta también al ámbito de la movilidad, pues el planteamiento de la movilidad sostenible persigue una mejora en cuestión de comportamiento ambiental –reducción de contaminación, mayor espacio para la vegetación, etc.- que se encuentra muy relacionado con la búsqueda de un modelo de ciudad compacta, en el que el número de desplazamientos y la distancia que se recorre sea menor. Muchas de estas cuestiones ya se han expuesto anteriormente a lo largo del trabajo, especialmente en el capítulo anterior, en el que veíamos cómo la moderación de tráfico trabajaba para reducir el número de vehículos de un ámbito concreto de manera que en algunos casos permitía su reactivación económica, en otros redistribuía el espacio de la calle mejorando tanto las interacciones sociales como el porcentaje de ésta destinado a la vegetación y en otras incluso observábamos cómo el diseño pretendía en muchas ocasiones garantizar la accesibilidad universal; todos estos objetivos se encuentran recogidos en mayor o menor medida dentro de la Agenda.

Sin embargo, pese a la utilidad de la moderación de tráfico y su fuerte relación con varios de los objetivos propuestos en dicho documento, sólo aparece una vez de forma muy simple bajo el nombre de “pacificación de tráfico” (p. 31) haciendo referencia a su papel en los campos de la seguridad vial y el medioambiente urbano. No está tampoco muy clara la razón por la que apenas se menciona, ya sea porque se da una interpretación muy específica al término (la visión parcial que se ha expuesto, vinculada casi exclusivamente a la reducción de velocidad), o porque, dada la transversalidad del asunto y de la versatilidad de esta herramienta, se vea incluida en otros epígrafes, algo que explicaría que se vincule al urbanismo de proximidad y a la habitabilidad de los espacios urbanos. También la Nueva Agenda Urbana Internacional muestra esta misma visión.

Interesa resaltar, no obstante, que todos estos documentos, nacionales e internacionales, enfatizan determinados aspectos con respecto a la intervención urbana, y en especial, los relativos al comportamiento ambiental de la ciudad (en términos de clima, de vegetación, biodiversidad...), a la inclusión social, y a la movilidad urbana.

La moderación del tráfico no es una herramienta que pueda, por sí misma, alcanzar estos objetivos, ninguna herramienta sería capaz de hacerlo, pero puede ser muy útil en coordinación con otras actuaciones, y, a su vez, ha de tener esta visión estratégica de cómo se ha intervenir en la ciudad.

## 4.2. El cambio del reparto modal de los desplazamientos

Reducir la velocidad del tráfico tiende a producir, por sí mismo, una disminución del número de vehículos, en especial los vehículos privados. Sin embargo, como las personas siguen necesitando desplazarse lo que se pretende es cambiar la forma en que la población se mueve, es decir, el cambio del reparto modal de los desplazamientos. Esto se puede buscar tanto a escala local como global, ya que, cuando en el capítulo anterior se hablaba de mejorar el espacio de peatones y ciclistas empleando la reducción del espacio de los vehículos motorizados, en el fondo se presentaban las bases materiales para que se produjera este cambio.

Para que se produzca un cambio del reparto modal es necesario, por un lado, que existan políticas encaminadas a incentivar determinados modos de desplazamiento; por otra parte, es igual de necesario –incluso más– que se impongan ciertos impedimentos al modo que se pretende reducir, en este caso a los vehículos motorizados privados (CAYUELA, 2009). En este sentido, la moderación de tráfico incide de manera indirecta, pues en primer lugar sirve como herramienta para dirigir el tráfico hacia otras vías permitiendo eliminarlo de áreas concretas; en segundo lugar, si se ha planteado bien y con una visión global no sólo desviará dicho tráfico sino que además funcionará como un potente desincentivo al uso del automóvil para determinados desplazamientos. Es por tanto una herramienta que potencia las alternativas más sostenibles de movilidad.

Sin embargo, la moderación de tráfico no es la única herramienta que existe ni que debe emplearse a la hora de perseguir un cambio del modelo de movilidad, su importancia reside en las implicaciones que genera y cómo otras herramientas y políticas de movilidad pueden utilizarlas para seguir por este camino.

En este sentido, el transporte colectivo juega un papel crucial, en especial en aquellas ciudades grandes o con coronas metropolitanas, pues si presenta un buen diseño permite garantizar la accesibilidad de la mayoría de los espacios de una ciudad a la vez que desplaza a un considerable número de personas. Un ejemplo claro son los desplazamientos al lugar de trabajo que tienden a realizarse de forma aislada en un vehículo particular y que de producirse todos mediante algún tipo de transporte colectivo se reduciría notablemente tanto el número de vehículos utilizados en cualquier ciudad durante la mayor parte de la semana como el espacio de aparcamiento que sería

necesario destinar permanentemente para ellos (FERRI, 2019). Para los desplazamientos largos de personas procedentes de ciudades satélites de una ciudad dispersa, una política complementaria es la de los estacionamientos de disuasión, situados en a las afueras y bien conectados tanto con las vías de acceso –autovías, autopistas– como con el centro mediante lanzaderas.

Otro modo a incentivar, muy importante también en grandes ciudades de carácter compacto, es la bicicleta, mediante la creación de recorridos ciclistas que no siempre han de contar con un carril exclusivo pero que deben garantizar su continuidad, conectar con los puntos más importantes de la ciudad y ser lo más agradables y atractivas posibles. Es por otra parte fundamental contar con una cantidad satisfactoria de aparcamiento para este modo pues, aunque de forma más sencilla por sus reducidas dimensiones, presenta el mismo inconveniente que el automóvil para sus usuarios: tener dónde depositarlo.

En el fondo, para que la moderación de tráfico funcione realmente como una herramienta en el cambio de modelo de movilidad es necesario contemplar su interacción con otras políticas y modos de desplazamiento. Lo que está claro es que no es posible que todos los modos funcionen adecuadamente al mismo tiempo y de manera continua, ya que por lo general no disponemos del espacio físico suficiente y por lo tanto cuanto mejor queramos que sean las infraestructuras de uno peor serán las del otro.

### 4.3. El urbanismo de proximidad

Hemos hablado en el apartado anterior de cómo disminuir el uso del automóvil privado en favor de otros modos de desplazamiento es una forma muy útil e importante para cambiar el modelo de movilidad, pero no es la única que existe. Si seguimos el planteamiento de Buchanan de que nuestros desplazamientos se basan en las actividades que queremos realizar, llegaremos a la conclusión de que podemos controlar en cierta manera hacia dónde se dirigen las personas mediante la localización de los diferentes usos. Mientras que a principios del siglo XX se optó por una zonificación de estos –fábricas en un sitio, viviendas en otro, comercios en un lugar diferente...–, muchas veces omitiendo las consecuencias que ello suponía para el modelo de movilidad, actualmente se apuesta por la mezcla de usos. En este sentido, el urbanismo de proximidad da un paso más y no sólo propone que exista cierta mezcla, sino que además todo habitante de una ciudad tenga acceso a los servicios básicos para la vida diaria –educación, sanidad, comercio, banca, etc.– dentro de una distancia razonable. Para ello resulta crucial desarrollar un modelo de ciudad compacta, pues de otra manera

sería imposible garantizar que los diferentes servicios se encontraran relativamente próximos para toda la población (JIMÉNEZ, 2014).

El modelo de ciudad dispersa que se desarrolló a partir de la comercialización del automóvil ya fue criticado por Buchanan, quien señalaba cómo al expandirse la ciudad únicamente mediante viviendas y mantener al mismo tiempo la mayoría de los otros usos en su centro se creaba un enorme flujo de tráfico que las vías no eran capaces de soportar. Esto provocaba que dichos usos abandonaran los centros de las ciudades, creando áreas vacías y de escasa vida durante poco más de unas horas al día. Por otro lado, cuando la densidad de población presenta unos valores ínfimos es realmente complejo que los comercios y las empresas prosperen, pues no pueden contar con una clientela fija que cubra los gastos mínimos, y por lo tanto se terminan concentrando en grandes polígonos y centros comerciales. Se produce de esta manera una separación de los usos tajante que no necesita siquiera una continuidad física de la ciudad, todo ello derivado de un modelo de vida basado en los desplazamientos en vehículos particulares, que hace insostenible cualquier tipo de transporte colectivo eficiente y dificulta la prestación de los servicios básicos y del comercio de pequeña escala.

Estas son algunas de las razones por las que se persigue un modelo de ciudad compacta en el que complementariamente debe existir cierta mezcla de usos que nos permita realizar nuestra vida diaria con un número de desplazamientos y una distancia recorrida mucho menor, tanto para ir a nuestro lugar de trabajo o estudio como para realizar las actividades básicas y necesarias. Es un principio que se ha demostrado claramente durante la crisis sanitaria de la COVID-19, en la que incluso contando con una gran restricción de nuestros movimientos muchas personas necesitaban desplazarse distancias notables para realizar compras de productos básicos como comida o medicamentos (MARÍN, 2020).

El urbanista colombiano Carlos Moreno ha acuñado el término de “La ciudad en 15 minutos”, cuyos principios son los mismos que los del urbanismo de proximidad: garantizar una serie de servicios básicos a una distancia razonable de nuestra casa, que para él es la que se pueda recorrer en 15 minutos, con el fin de mejorar el comportamiento ecológico, económico y social de las ciudades. Este modelo es el que se pretende plantear, actualmente, en la ciudad de Barcelona, si bien tiende a generar problema con las coronas metropolitanas.



FIGURA 40. Ciudad los 15 minutos

## 4.4. El papel de los aparcamientos

El principal punto débil del tráfico es que sus ventajas dependen en gran medida de la facilidad con la que podemos encontrar un espacio para estacionarlo una vez hayamos llegado a nuestro lugar de destino (BUCHANAN, 1963); eliminar los aparcamientos de un espacio supone eliminar prácticamente el automóvil de él. Por lo tanto, las diferentes políticas de control del aparcamiento son una de las herramientas más eficaces para disminuir el número de vehículos de un ámbito, ya sea una zona de la ciudad o ésta entera. Además, la reducción del número de aparcamientos también supone la disminución del espacio de la calle destinado al tráfico y por lo tanto permite su incorporación a los espacios peatonales o ciclistas.

Restringir el aparcamiento de un área es un tipo de intervención que causa una gran controversia, pues como norma general la población quiere acceder a cualquier sitio mediante su vehículo particular, lo que incluye poder estacionarlo. No obstante, esto es precisamente lo que se trata de cambiar y aunque conflictiva, es una de las mejores maneras de reducir el número de automóviles y alcanzar con ello un cambio en el reparto modal y por consiguiente en el modelo de movilidad. Pero conseguirlo requiere algo más que la mera limitación del espacio de estacionamiento, pues es frecuente encontrar vehículos aparcados, y sobre todo detenidos temporalmente, de manera ilegal en espacios que no están destinados para ello. Existe una gran permisividad en este sentido a día de hoy, consecuencia de una conciencia común de que se trata de algo normal pues los conductores necesitan llegar a su destino y que debe modificarse si se pretende conseguir una verdadera eficacia de las políticas de estacionamientos. Otro contratiempo con el que suele encontrarse en este asunto es que a la hora de planificar existe un marco legal que obliga a implantar un número de aparcamientos mínimos, lo cual muchas veces invalida cualquier otro tipo de medida que se decida llevar a cabo.

La forma más sencilla de restringir el estacionamiento es reducir el número de plazas disponibles, pero también es posible añadir unas tarifas que además de suponer un coste pueden establecer un límite de tiempo en el que un vehículo puede encontrarse detenido en una zona. Ahora bien, una cosa es limitar el estacionamiento de los vehículos y otra es convertir un área o una ciudad en un espacio inaccesible. Si solo pueden entrar en ellas aquellos que dispongan del dinero suficiente para pagar dichas tarifas y la suerte de llegar el primero, se convertirían en zonas inviables para cualquier tipo de actividad. Esto supone, además, una grave injusticia social pues todo el mundo tiene el derecho a acceder a cualquier parte de la ciudad independientemente del nivel económico o de si presenta algún tipo de discapacidad física o sensorial, aspectos que se recogen en

documentos tan importantes como la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 y los pactos posteriores (TAPIA, 2018).

Por ello es necesario que en el interior de las ciudades exista un buen sistema de transporte público y unas redes peatonales y ciclistas correctamente diseñadas. Ahora bien, ¿qué hacer con el tráfico que procede del exterior de la propia ciudad? Como ya se ha señalado, las ciudades dispersas y en especial las que cuentan con un área metropolitana acogen a un gran número de personas diariamente que acuden de su entorno inmediato para realizar diferentes actividades básicas. El caso principal es el de los *conmmuters*, personas que todos los días necesitan desplazarse una distancia notable para ir y volver del trabajo, ya sea del exterior de la ciudad al interior o viceversa; otro grupo que también genera multitud de desplazamientos son los turistas, aspecto que ya se comentó en el capítulo anterior al hablar de áreas patrimoniales.

Una solución muy útil que se emplea en estos casos es la creación de aparcamientos disuasorios, unidos a un fuerte sistema de transporte público, cuyo objetivo es minimizar el número de vehículos que circulan en el interior de una ciudad o un espacio concreto de la misma. Para ello deben estar correctamente situados, en el exterior de las ciudades con el fin de que el tráfico no penetre y perfectamente conectados a las vías de acceso, con entradas fáciles de ver y tomar. Otra razón para plantearlos en estos lugares es el bajo precio del suelo, pues si se implantaran dentro del ámbito urbano el coste se dispararía como consecuencia de la gran cantidad de superficie destinada a albergar el número de vehículos necesarios (SALÓM, 1994).

Se crean así grandes zonas de aparcamiento bien conectadas que permiten a estos viajeros diarios estacionar su vehículo en el exterior de las ciudades y acceder a ellas utilizando un sistema de transporte público colectivo. Estos sistemas pueden ser de autobuses, trenes, tranvías o lo que cada ciudad considere oportuno, y su principal ventaja ha de ser la de conectar de forma directa y rápida con los puntos más importantes de la ciudad, zonas comerciales/industriales o de servicios básicos, por lo que es necesario que funcionen a modo de lanzadera, con una flota lo suficientemente grande para asegurar un servicio constante.

Algunas formas de mejorar su funcionamiento consisten en de incluir zonas de aparcamiento para bicicletas o en incorporar ciertos servicios como cafeterías o similares que permitan amenizar la espera del correspondiente servicio de transporte público; estos servicios suponen una mejora en cuanto a atractivo y comodidad, que pueden servir para aumentar su uso. En cuanto a las tarifas dependen de cada caso en concreto, pudiendo establecerse por horas de estacionamiento o por viaje en bus, tranvía, etc. Lo más frecuente es la segunda opción, ya que permite plantear tarifas conjuntas que supongan un ahorro relativo a medida que viajen juntas más personas.

En Reino Unido, por ejemplo, este tipo de actuaciones han recibido el nombre de *Park & Ride* -aparcar y montar- y se han empleado durante mucho tiempo. Existen muchísimos casos, algunos incluso en ciudades de tan poca población que realmente no los necesitan. Un buen ejemplo de la organización de este tipo de aparcamientos puede ser el de Cambridge, que cuenta con un sistema de cinco aparcamientos en la periferia de la ciudad, bien conectados a las

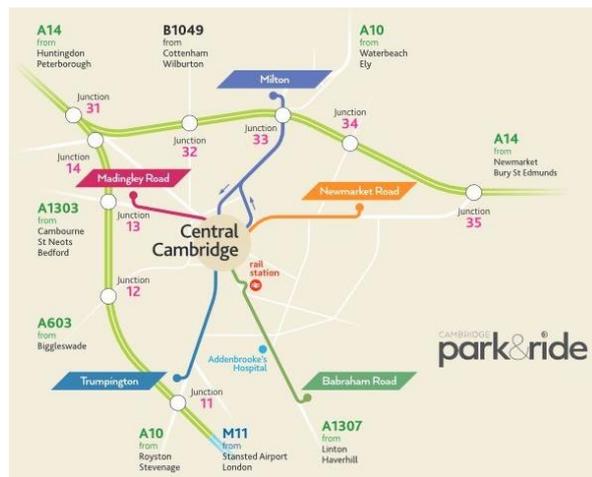


FIGURA 41. Plano del *Park & Ride* de Cambridge

vías de acceso y unidos al centro de la ciudad mediante un sistema de autobuses-lanzaderas con paradas en lugares señalizados (como estaciones u hospitales) y que pueden consultarse en su página web (<http://cambridgeparkandride.info/>). En este caso, no sólo se encuentran bien señalizados de forma física, sino que es muy sencillo encontrar la información sobre las diferentes paradas, los tiempos y las tarifas, lo que facilita su utilización.

El término de Park & Ride se ha extendido por diversos países y es la forma con la que se conoce a esta actuación tanto en España, donde de momento sólo pueden encontrarse en Madrid o Barcelona, como en muchos otros. En Holanda la propia capital, Amsterdam, cuenta con un sistema similar al de Cambridge, aunque peor señalizado y con un sistema de tarifas diferente, y lo mismo ocurre con muchas otras capitales europeas.

Respecto al diseño concreto de estos espacios, existen diferentes guías que plantean modelos de aparcamientos de carácter diferente, no en cuanto a medidas de plazas o vías o en lo referente a la distribución de las mismas, sino prestando especial atención a su relación con aspectos fundamentales de los que no se puede separar la intervención en la ciudad. En el modelo de ciudad que plantea la Agenda Urbana Española se persigue una mejora del comportamiento ambiental de las mismas, para lo que es necesario también conseguir un modelo de movilidad sostenible. Esto implica que no sólo hay que llevar a cabo cambios en el tráfico en movimiento, sino también en los lugares donde se encuentra en reposo. En Estados Unidos este es un aspecto muy ligado a las Green Streets, de manera que al hablar del diseño del espacio público se tienen en cuenta las diferentes cuestiones medioambientales que interactúan con él.

En el fondo, la conclusión final es bastante similar: los aparcamientos son grandes espacios asfaltados cuyo diseño puede mejorarse en el sentido ecológico y estético. La idea es convertir estas zonas en espacios verdes y sostenibles, reservando espacio para la vegetación y empleando

pavimentos permeables y sistemas de riego que aprovechen el agua de lluvia. No sólo supone una mejora de la imagen de los aparcamientos, sino que permite además eliminar cierto porcentaje del CO<sub>2</sub> producido, disminuye la contaminación del agua, reutiliza el agua de lluvia minimizando el riesgo de inundación, reduce el efecto de la isla de calor y puede mejorar la biodiversidad de espacios antes prácticamente muertos. Es conveniente también proyectar un diseño que tenga en cuenta los recorridos peatonales con el fin de garantizar la seguridad vial y que plantee otros usos del espacio cuando éste se encuentre vacío, como su conversión en mercado o disponer diversos tipos de mobiliarios que permitan actividades estanciales como mesas, sillas, bancos, etc. Complementariamente, es conveniente que se planteen sistemas de iluminación que empleen energías sostenibles, como las farolas que almacenan energía solar durante el día (MCPC, 2015).

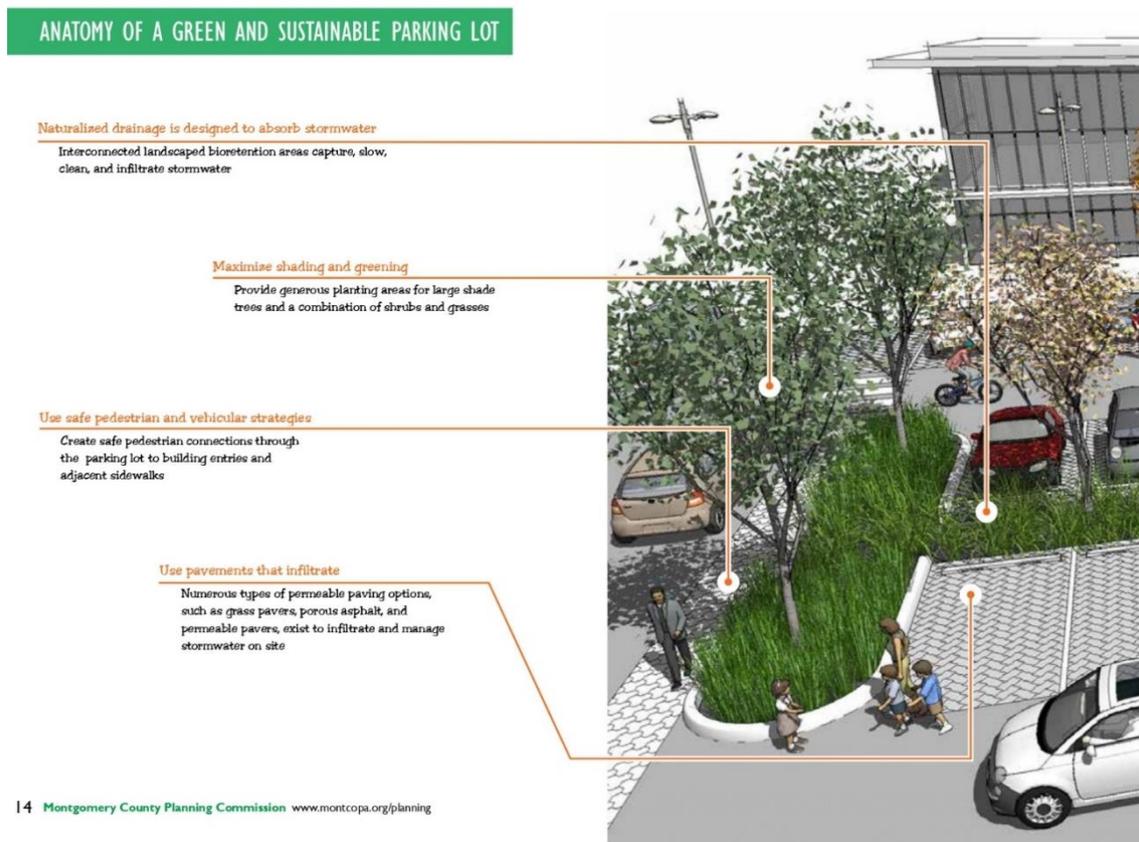


FIGURA 42. Anatomía de un aparcamiento verde y sostenible

El diseño de las zonas verdes puede ser muy variado, pero no puede ser ínfimo, es decir, debe destinarse una parte importante de la superficie para garantizar que realmente genere los beneficios anteriores. Así, por ejemplo, pueden aprovecharse los espacios entre las filas de vehículos enfrentados para incorporar bandas verdes, con un ancho suficiente para permitir el crecimiento de árboles; además el pavimento de las plazas de aparcamiento debería ser permeable

y a poder ser conectado con las zonas de tierra en las que se encuentra la vegetación para que el agua de lluvia sirva más eficientemente de riego. Por supuesto, los recorridos peatonales han de seguir la misma lógica, incluyendo espacios vegetales de calidad frecuentemente, incluso discurriendo por zonas rodeadas por completo de vegetación.

Esto puede aplicarse a cualquier tipo de aparcamiento, tanto los disuasorios como los de los grandes equipamientos de la ciudad, los cuales podrían llegar a incorporarse a los itinerarios peatonales en vez de considerarse espacios aislados que en muchas ocasiones obligan al peatón a realizar desvíos innecesarios y poco atractivos para caminar.

## 4.5. Interacciones de la moderación de tráfico y nuevos paradigmas urbanos

A lo largo del trabajo, y en especial en este último capítulo, se ha expresado en numerosas ocasiones cómo el planteamiento actual de movilidad se encuentra encaminado hacia un modelo sostenible que interactúa con muchos otros aspectos, de manera que es imposible no tratarlos el trabajar en el este campo.

El primero de ellos y sobre el que ya se han comentado diferentes aspectos es el de la “ciudad verde”. Todo el mundo es consciente a día de hoy, en mayor o menor medida, de que reducir la contaminación así como aumentar la cantidad de vegetación y superficie permeable es algo muy positivo, aunque para quien desconozca más de este tema sea sólo en el sentido estético. Es por esto que actualmente nadie se plantea –o al menos no debería- realizar intervenciones en la ciudad que no contemplen la cuestión medioambiental, algo que la Agenda Urbana Española ya demostraba al desarrollar sus objetivos. La vegetación es, por tanto, una herramienta de primer orden en el diseño de los espacios urbanos, pero para ello es necesario plantear un cambio en el reparto de la sección de la calle, actualmente monopolizado por el tráfico.

Esto nos lleva al segundo aspecto, el de la “ciudad para todos”. Como ya se adelantaba en el apartado anterior, las personas tenemos el derecho a movernos, pues de ello dependen muchas de nuestras necesidades básicas. En este sentido se expone que:

*El derecho a la movilidad voluntaria de manera general se refiere al “libre desplazamiento en condiciones óptimas de relación entre medio ambiente, espacio público e infraestructura”, cuyo cumplimiento permite que las personas alcancen diversos fines que dan valor a la vida. (CNDH, 2016)*

Así pues, el Estado tiene la obligación de establecer los mecanismos necesarios para garantizar dicho derecho; sin embargo, en el caso del Estado español ha existido durante mucho tiempo una ausencia de normativa que regulara el diseño del espacio público, dejando esta tarea a las Comunidades Autónomas. Actualmente sí existe una regulación estatal (ORDEN VIV/561/2010) y también una regional (LEY 3/1998), que persiguen establecer ciertas pautas para el diseño del espacio urbano, así como ciertos mínimos en lo referente a anchuras, pendientes, tipos de pavimento... que deben cumplirse para garantizar la accesibilidad universal, definida como:

*El conjunto de características que debe disponer un entorno urbano, edificación, producto, servicio o medio de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas, incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes. (BOUDEGUER & SQUELLA ARQ, 2010).*

Esta mejora de las características del espacio público no solo beneficia a aquellas personas con discapacidades físicas o sensoriales, sino al conjunto de la población al proyectar espacios más amplios, agradables y seguros.

Tanto esta cuestión como la de las ciudades verdes se encuentran íntimamente ligadas al diseño del espacio público, un aspecto sobre el que la moderación tiene mucho que ver. La reducción del número de vehículos, ya sea en un área determinada o en la ciudad en su conjunto, permite destinar más espacio tanto para la vegetación como para garantizar las condiciones de accesibilidad establecidas por la ley, además de reducir los gases emitidos por parte del tráfico y mejorar la seguridad y comodidad a la hora de usar dichos espacios.

Estas diversas cuestiones, y por lo que a este trabajo respecta, el uso de la moderación del tráfico como herramienta para toda la ciudad, se han recogido y trabajado en diversos planes, entre los que cabe señalar el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria Gasteiz de 2007 y su Revisión de 2019 (AYUNTAMIENTO DE VITORIA, 2019). Este plan utiliza la moderación de tráfico de forma global, restringiendo

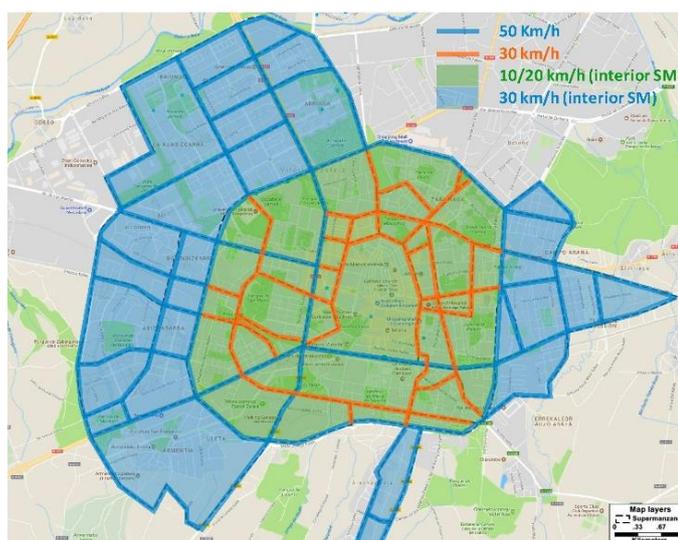


FIGURA 43. Plano de supermanzanas y sus velocidades

la velocidad del tráfico y desanimando el uso del vehículo privado en favor de los desplazamientos a pie, en transporte colectivo público y en bicicleta. Para ello se establecen una serie de

supermanzanas cuyo diseño busca eliminar el tráfico de paso y se establece un viario jerarquizado en el que existe una rigurosa limitación de las velocidades de circulación tanto en las vías externas a estas áreas como las interiores. En ellas se prioriza el espacio destinado al peatón y se establecen redes ciclistas y de transporte público que garantizan la accesibilidad de estas áreas. En este sentido el plan es muy claro, señala la importancia del espacio público dentro de la ciudad y lo regula en función de aquellos modos que pretende fortalecer, de manera que el primer grupo que trata son las redes peatonales. Se lleva a cabo un estudio del reparto del viario en el momento actual y cómo este se mejoraría tras el desarrollo del plan, de la misma manera que se proponen sendas urbanas peatonales muy relacionadas con la vegetación y que conectan con el Anillo Verde que rodea la ciudad.

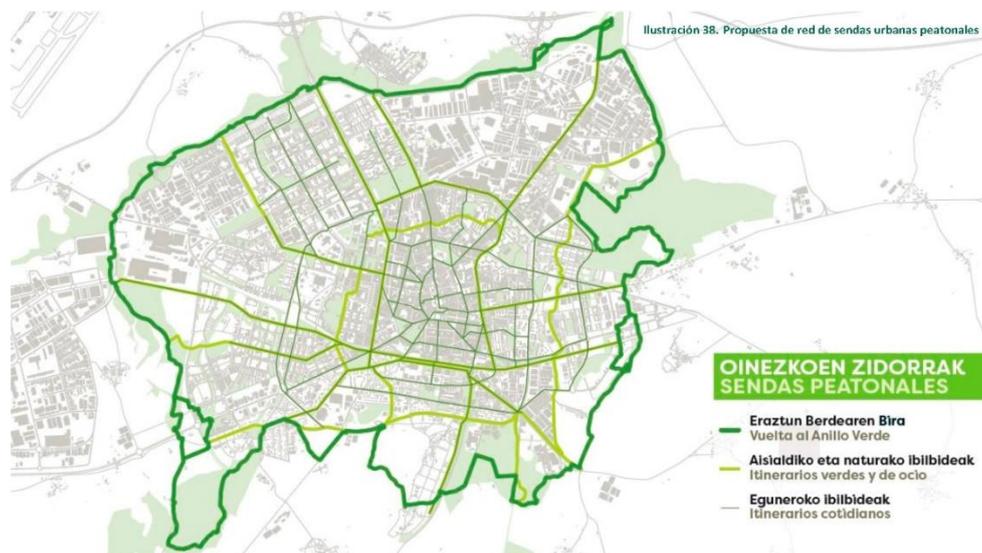


FIGURA 44. Plano de sendas peatonales

En el fondo, las cuestiones que aquí se presentan son las que se han señalado a lo largo de todo el capítulo, como garantizar la accesibilidad universal, así como la seguridad de los diferentes modos de desplazamiento, la búsqueda de un modelo de ciudad compacta y la diversidad del espacio público, el planteamiento del cambio del reparto modal... todo ello fuertemente relacionado con la mejora del comportamiento ambiental de la ciudad. De esta manera queda presente que la cuestión de la movilidad está relacionada con muchos otros aspectos urbanos.

Este ejemplo ilustra la utilidad y la versatilidad de la moderación de tráfico como herramienta, pues demuestra que no sólo sirve para el diseño de espacios concretos, también puede utilizarse a la hora de trabajar por el cambio del modelo de movilidad, pero siempre coordinada con otras (creación de redes peatonales, redes ciclistas, refuerzo del transporte público, políticas de estacionamiento...). Se trata de trabajar con una visión integrada de la movilidad, que tenga en cuenta los múltiples aspectos de la realidad urbana así como los diferentes modos de desplazamiento y sus interrelaciones.

## 5. CONCLUSIONES

Tras realizar este trabajo se puede concluir que la moderación de tráfico se encuentra, hoy, en un punto intermedio entre su desconocimiento y su consolidación como herramienta de intervención en la ciudad. Es muy útil y se realizan numerosas referencias a ella, pero muchas veces no se comprende fácilmente qué es, para qué puede servir o dónde se puede aplicar.

Son estas dos últimas cuestiones las que definen realmente a la moderación de tráfico como una herramienta versátil, ya que su marco de aplicación es muy extenso, desde un cruce concreto hasta la ciudad en general, considerando siempre las características particulares de cada ámbito. Por otra parte, los objetivos a los que responde son muy variados, y en este texto se han expuesto en tres grandes apartados, de acuerdo a su complejidad de ejecución y escala de trabajo.

El primero es una cuestión de seguridad vial, imprescindible para que puedan desarrollarse el resto de objetivos, y muy relacionado con la velocidad del tráfico y el diseño urbano. En este caso las herramientas están muy claras, gracias a los numerosos manuales que existen puede elegirse entre varias opciones, estudiando cuál funciona mejor en cada caso y aplicándola.

El segundo consiste en la liberación de determinados espacios de los efectos negativos del automóvil, y aunque ya plantea una reducción del número de vehículos lo hace de manera local, sin intención de plantear un cambio a nivel global. Este grupo presenta mayor complejidad, ya que debe tenerse presente en todo momento por qué se interviene, de manera que la forma en que se actúe lo haga en consecuencia; no obstante, resulta relativamente sencillo encontrar las herramientas para trabajar en estos espacios.

El tercer grupo es el más complejo de todos, pues trabaja a escala global con el fin de cambiar el modelo de movilidad de una ciudad. En este caso, la moderación de tráfico no puede aplicarse de forma aislada, sino que ha coordinarse con el resto de herramientas y por lo tanto siempre se verá acompañada de otro tipo de políticas (aparcamiento, transporte público...).

Este es el enfoque que se plantea a nivel nacional para intervenir en las ciudades, siendo necesario trabajar con una visión integrada de la movilidad. A día de hoy no puede plantearse ningún tipo de actuación en el marco de la movilidad que no considere aspectos fundamentales de la ciudad como son el comportamiento medioambiental de éstas, las diferentes implicaciones sociales de las intervenciones (accesibilidad, inclusión, etc.) o el complejo funcionamiento del sistema de movilidad, que abarca los numerosos modos de desplazamientos y las interacciones entre ellos.



## BIBLIOGRAFÍA

### Figuras

FIGURA 1. MARTÍNEZ, Constanza (2016): *¿Por qué las pasarelas peatonales no favorecen a los peatones?* Disponible en [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl) (11/09/2020)

FIGURA 2. ORTEGA, Jorge; MONCLÚS, Jesús (2017): *Velocidad y usuarios vulnerables* (p. 3). Fundación MAPFRE, Madrid. Disponible en <https://cdn.20m.es/adj/2017/05/04/3846.pdf> (11/09/2020)

FIGURA 3. MENÉNDEZ, Juan (2015): *Velocidad. 20 preguntas y respuestas*. Tráfico y Seguridad Vial nº 230 (p. 22). Disponible en <http://revista.dgt.es/es/hemeroteca/> (11/09/2020)

FIGURA 4. Elaboración propia

FIGURA 5. BARAYA, Andrés (2019): *Resaltos viales. Incómodos pero necesarios*. Disponible en <https://www.motor.com.co/> (11/09/2020).

FIGURA 6. PAMPÍN, Silvia (2013): *La mejora del vial Liñares-Valboa, nuevo objetivo del alcalde para esta legislatura*. Disponible en <https://www.farodevigo.es/> (11/09/2020).

FIGURA 7. JUVALDIVA (2013): *Métodos para calmar el tráfico más allá de los resaltos*. Disponible en <http://www.doblefila.org/> (11/09/2020).

FIGURA 8. Elaboración propia.

FIGURA 9. Elaboración propia.

FIGURA 10. WELLE, Ben (2016): *Ciudades más seguras mediante el diseño*. Disponible en <https://publications.wri.org/> (11/09/2020).

FIGURA 11. JUVALDIVA (2013): *Métodos para calmar el tráfico más allá de los resaltos*. Disponible en <http://www.doblefila.org/> (11/09/2020).

FIGURA 12. Elaboración propia

FIGURA 13. JUVALDIVA (2013): *Métodos para calmar el tráfico más allá de los resaltos*. Disponible en <http://www.doblefila.org/> (11/09/2020).

FIGURA 14. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 2019.

FIGURA 15. Elaboración propia.

FIGURA 16. Elaboración propia.

FIGURA 17. Elaboración propia.

FIGURA 18. AYUNTAMIENTO DE LEGAZPI, 2016 p. 130.

FIGURA 19. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 2019.

FIGURA 20. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (2013): *FHWA Course on Bicycle and Pedestrian Transportation. Lesson 11: Traffic Calming*. Disponible en <https://safety.fhwa.dot.gov/> (11/09/2020).

FIGURA 21. AYUNTAMIENTO DE LEGAZPI, 2016, p. 182.

FIGURA 22. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 2006.

FIGURA 23. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, 2006.

FIGURA 24. VÁZQUEZ, Linsey; DILLMANN, Erin (2017): *1.1a 6 mph Woonerfs*. Disponible en <https://web.northeastern.edu/> (11/09/2020).

FIGURA 25. 20 MINUTOS (2020): *La nueva zona 30 de Rafal-Vivero entra este martes en vigor en Palma y se suma a la de Santa Catalina y Son Sardina*. Disponible en <https://www.20minutos.es/> (11/09/2020).

FIGURA 26. RACC, 2007, p. 10.

FIGURA 27. RACC, 2007, p. 11.

FIGURA 28. RACC, 2007, p. 15.

FIGURA 29. PORNICHE (2019): *Pornichet: On devra rouler à 30 km/h à Sainte-Marguerite*. Disponible en <http://www.pornichet-infos.fr/> 11/09/2020).

FIGURA 30. AYUNTAMIENTO DE LEGAZPI, 2016, p. 148.

FIGURA 31. Google Maps. 2018 (11/09/2020).

FIGURA 32. DGT, 2006, p. 43.

FIGURA 33. GORDON, Adam (2011): *The Car on the Sidewalk and Other Reversals*. Disponible en <https://www.forbes.com/> (11/09/2020).

FIGURA 34. AYUNTAMIENTO DE BOHMTE (2008): *Wissenswertes über Shared Space in Bohmte - Daten und Zahlen*. Disponible en <https://www.bohmte.de/> (11/09/2020).

FIGURA 35. BUCHANAN, 1968, p.115.

FIGURA 36. AYUNTAMIENTO DE SANT JOAN DESPÍ (2018): *Actividades lúdicas en la calle del Bon Viatge*. Disponible en <http://www.sjdespi.net/> (11/09/2020).

FIGURA 37. AYUNTAMIENTO DE LEGAZPI, 2016, p. 13.

FIGURA 38. LYDON y GARCÍA, 2016, p. 85.

FIGURA 39. LYDON y GARCÍA, 2016, p. 14.

FIGURA 40. HERNANDEZ, Begoña (2020): *Ciudad de 15 minutos*. Disponible en <https://www.cosasdearquitectos.com/> (11/09/2020).

FIGURA 41. CAMBRIDGESHIRE COUNTY COUNCIL (2020): *Cambridge, Park & Ride*. Disponible en <http://cambridgeparkandride.info/> (11/09/2020).

FIGURA 42. MCPC, 2015, p. 14

FIGURA 43. AYUNTAMIENTO DE VITORIA, 2019, p. 86.

FIGURA 44. AYUNTAMIENTO DE VITORIA, 2019, p. 117.

## Documentos

AYUNTAMIENTO DE LEGAZPI (2016): *Guía para actuaciones de mejora peatonal y ciclistas novedosas y/o de coste reducido*. Gobierno vasco, Bilbao. Disponible en <https://www.gea21.com/archivo/denontzako-kaleak/> (16/09/2020).

AYUNTAMIENTO DE MADRID (2000): *Instrucción de vía pública. Ficha 6*. Madrid. Disponible en <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCUrbanismo/PGOUM/InstruccionViaPublica/Ficheros/fic6.pdf> (16/09/2020).

AYUNTAMIENTO DE VITORIA (2019): *Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria Gasteiz (2020-2030). Documento de Avance*. Centro de Estudios Ambientales, Vitoria. Disponible en [https://www.vitoria-gasteiz.org/http/wb021/contenidosEstaticos/especial/cea/20190917/Avance\\_PMSEP\\_2020\\_2030.pdf](https://www.vitoria-gasteiz.org/http/wb021/contenidosEstaticos/especial/cea/20190917/Avance_PMSEP_2020_2030.pdf) (16/09/2020).

BOUDEGUER & SQUELLA ARQ (2010): *Manual de accesibilidad universal*. Corporación Ciudad Accesible, Santiago de Chile. Disponible en [https://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2012/06/manual\\_accesibilidad\\_universal1.pdf](https://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2012/06/manual_accesibilidad_universal1.pdf) (16/09/2020).

BRAMBILLA, Roberto; LONGO, Gianni (1977): *For pedestrians only. Planing, design and management of traffic free zones*. Whitney Library of Design, Nueva York.

BUCHANAN, Colin D. (1963): *Traffic in towns*, Her Majesty's Stationery Office, Londres, 1968 (versión Agustín Gil Lasierra: *El tráfico en las ciudades*, Tecnos, Madrid, 1973).

BUCHANAN, Colin D. (1968): *Bath. A Study in Corsevation*. Her Majesty's Stationery Office, Londres.

CAYUELA, Ángel (2009): *La movilidad urbana. El reto de la sostenibilidad*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Disponible en <http://www.upv.es/upl/U0462089.pdf> (16/09/2020).

CNDH, Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2016): *Movilidad, vivienda y derechos humanos*. Ciudad de México. Disponible en <http://appweb.cndh.org.mx/biblioteca/archivos/pdfs/cartilla-Movilidad-Vivienda-DH.pdf> (16/09/2020).

COLLARTE, Natalia (2012): *The Woonerf Concept. "Rethinking a Residential Street in Somerville"*. Tufts University, Cambridge. Disponible en [https://nacto.org/docs/usdg/woonerf\\_concept\\_collarte.pdf](https://nacto.org/docs/usdg/woonerf_concept_collarte.pdf) (16/09/2020).

DEPARTMENT OF TRANSPORT (2007): *Local Transport Note 01/07. Traffic Calming*, TSO (The Stationery Office), London. Disponible en

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/918429/ltn-1-07\\_Traffic-calming-guidance.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/918429/ltn-1-07_Traffic-calming-guidance.pdf) (16/09/2020).

DGT, Dirección General de Tráfico (2006): "Bienvenido a la ciudad sin señales". *Tráfico y Seguridad Vial*, 180 (pp. 42-45). Disponible en <http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num180-2006-sinseniales.pdf> (16/09/2020).

DGT, Dirección General de Tráfico (2016): *Temario de Promoción Interna 2016. Parte 3. Gestión Técnica del Tráfico. Tema 17 – Red Vial en Zona Urbana II*. Disponible en <http://www.dgt.es/es/la-dgt/empleo-publico/oposiciones/2014/20141216-temario-promocion-interna-2014-parte-3-gestion-tecnica-del-trafico.shtml> (16/09/2020).

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (2006): *University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation. Lesson 20: Traffic Calming*. Disponible en <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/pedbike/05085/chapt20.cfm> (16/09/2020).

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (2019): *Traffic Calming ePrimer. Module 3: Toolbox of Individual Traffic Calming Measures*. Disponible en [https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/traffic\\_calm.cfm](https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/traffic_calm.cfm) (16/09/2020).

FERIEL, Cédric (2015): « L'invention du centre-ville européen. La politique des secteurs piétonniers en Europe occidentale, 1960-1980 ». *Histoire urbaine*, 42 (pp. 99-122).

GENERALITAT DE CATALUNYA (2009): *Recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya*. Barcelona. Disponible en [https://territori.gencat.cat/web/.content/home/01\\_departament/documentacio/territori\\_mobilitat/transport\\_public/documentacio\\_tecnica/recomanacions\\_mobilitat\\_disseny\\_urba.pdf](https://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/documentacio/territori_mobilitat/transport_public/documentacio_tecnica/recomanacions_mobilitat_disseny_urba.pdf) (16/09/2020).

GARCÍA, Alfredo (2011): *Informe Nº13 B. A6, Evaluación práctica de la efectividad de las recomendaciones. T6.1. Aplicación práctica: Guía metodológica*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Disponible en [http://www.cedex.es/NR/rdonlyres/8B2C026F-EE03-42C5-A412-EDB7D35D3715/150918/T62\\_Estudiopiloto.pdf](http://www.cedex.es/NR/rdonlyres/8B2C026F-EE03-42C5-A412-EDB7D35D3715/150918/T62_Estudiopiloto.pdf) (16/09/2020).

GIOVANNONI, Gustavo (1931): *Vecchie città e edilizia nuova*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Turín, 1995 (facsimilar).

GRSP, Sociedad Global de Seguridad Vial (2008): *Control de la velocidad: Un manual de seguridad vial para los responsables de tomar decisiones y profesionales*. Ginebra. Disponible en [https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/control\\_de\\_velocidad\\_1.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/control_de_velocidad_1.pdf) (16/09/2020).

INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM (2018): *Speed and Crash Risk*. Disponible en <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/speed-crash-risk.pdf> (16/09/2020).

KHAIRULLINA, Elvira (2018): "La planificación urbana y el tráfico rodado: las ideas de Alker Tripp en la URSS", *Ciudades*, 21. Universidad de Valladolid, Valladolid (pp. 123-140). Disponible en [http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/29784/revistas\\_uva\\_es\\_ciudades\\_article\\_view\\_961\\_1652.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/29784/revistas_uva_es_ciudades_article_view_961_1652.pdf?sequence=5&isAllowed=y) (16/09/2020).

JACOBS, Jane (1961): *The Death and Life of Great American Cities*. (Versión Ángel Abad: *Muerte y vida de las grandes ciudades*, Capitán Swing Libros, 2011).

LALANA, José Luis (2012): *Tráfico y movilidad urbana sostenible: los conceptos de capacidad, nivel de servicio e intensidad*. Instituto Universitario de Urbanística, Universidad de Valladolid, Valladolid.

LALANA, José Luis (2019): "La gestión del paisaje urbano histórico: la cuestión de la movilidad", en Ignacio González-Varas; José María Coronado, *Movilidad y accesibilidad en ciudades históricas*. Munilla-Lería, Madrid (pp. 169-187).

LEMS, Jordan; SCHMIDELLER, Mike (2014): *Adaptive Streets: Strategies for Transforming the Urban Right-of-Way*. University of Washington, Washington. Disponible en [https://issuu.com/schwin/docs/14\\_04\\_26\\_adaptivestreets\\_final](https://issuu.com/schwin/docs/14_04_26_adaptivestreets_final) (16/09/2020).

LEY 3/1998, de 24 de junio. Boletín Oficial de Castilla y León, España. 1 de Julio de 1998. Disponible en <https://www.boe.es/buscar/pdf/1998/BOE-A-1998-20056-consolidado.pdf> (16/09/2020).

LYDON, Mike; GARCÍA, Tony (2016): *Tactical Urbanist's Guide to Materials and Design*. Street Plans. Disponible en <http://tacticalurbanismguide.com/> (16/09/2020).

MARÍN, Pedro; PALOMARES, Macarena (2020): *15 minutos, hacia la Ciudad de la Proximidad*. Ayuntamiento de Málaga, Málaga. Disponible en <http://www.asociacionteatinos.com/wp-content/uploads/2020/05/15-Minutos-hacia-la-Ciudad-de-Proximidad.pdf> (16/09/2020).

MCPC, Comisión de Planificación del Condado de Montgomery (2015): *Sustainable Green parking lots*. Disponible en [https://www.montcopa.org/DocumentCenter/View/9735/Green-Sustainable-Parking-Guide-2\\_10\\_2016-Web](https://www.montcopa.org/DocumentCenter/View/9735/Green-Sustainable-Parking-Guide-2_10_2016-Web) (16/09/2020).

MINISTERIO DE FOMENTO (2018): *Agenda Urbana Española, 2019*. Disponible en <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061> (16/09/2020).

MIRALLES, Carme (2002): *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Ariel, Barcelona.

ORDEN FOM/3053/2008, de 23 de septiembre. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España. 29 de octubre de 2008. Disponible en <https://www.boe.es/eli/es/o/2008/09/23/fom3053/dof/spa/pdf> (16/09/2020).

ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España. 11 de marzo de 2010. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4057.pdf> (16/09/2020).

OTLE, Observatorio del Transporte y la Logística en España (2020): *Informe anual. 2019*. Disponible en [https://observatoriotransporte.mitma.es/recursos\\_otle/informe\\_otle\\_2019\\_1.pdf](https://observatoriotransporte.mitma.es/recursos_otle/informe_otle_2019_1.pdf) (16/09/2020).

PEREZ, María (2012): *Turismo y ciudades patrimoniales: Estudio de caso, Santiago de Compostela*. Revista Electrónica de Medio Ambiente. Disponible en [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41209/53\\_M\\_A\\_Geografia.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41209/53_M_A_Geografia.pdf) (16/09/2020).

POZUETA, Julio; PORTO, Mateus (2008): "Los espacios compartidos (shared spaces)". *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 59. Instituto Juan de Herrera, Madrid. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2881122> (16/09/2020).

RACC (2007): *Criterios de movilidad: Zonas 30*. Barcelona.

RUEDA, Salvador. *Visiones de la ciudad: del urbanismo de Cerdà a la ecología urbana*. Reporte final. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. 1996. Disponible en <https://sostenibilidadurbana.files.wordpress.com/2008/12/02-visiones-de-ciudad.pdf> (16/09/2020).

SALÓM, Jaime (1994): "Aparcamientos rotatorios y disuasorios." *Revista Urbanismo*, 23. (p. 6-11). COAM, Madrid. Disponible en <https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-urbanismo/docs/revista-urbanismo-n23-pag6-11.pdf> (16/09/2020).

SANZ, Alfonso (2008): *Calmar el tráfico. Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana*. Ministerio de Fomento.

TAPIA, Maricarmen (2018): "La ciudad, para quién: desafíos de la movilidad a la planificación urbana". *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona, Barcelona. Disponible en <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1250.pdf> (16/09/2020).

TRIPP, Alker (1942): *Town Planning and Road Traffic*. Edward Arnold, London, 1951.

VIRGINIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (2018): *Traffic Calming Guide for Neighborhood Streets*. Virginia. Disponible en <http://www.virginiadot.org/programs/resources/Traffic-Calming-Guide-For-Neighborhood-Streets.pdf> (16/09/2020).

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Valladolid

2020