

# Ciudades inteligentes y sostenibles

Infraestructura verde y  
hábitats urbanos integrados

José María Feria Toribio (dir.)

Jesús Santiago Ramos

Ricardo Iglesias Pascual

Andrea Andújar Llosa

Claudia Hurtado Rodríguez

Francisco José Gómez García

José Antonio Gutiérrez Pérez



**Junta de Andalucía**

Consejería de la Presidencia,  
Administración Pública e Interior

CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES



ORIGEN Y DESTINO  
Quinto Centenario de la Primera Unión de España



# Ciudades inteligentes y sostenibles





# Ciudades inteligentes y sostenibles

Infraestructura verde y  
hábitats urbanos integrados

José María Feria Toribio (dir.)

Jesús Santiago Ramos

Ricardo Iglesias Pascual

Andrea Andújar Llosa

Claudia Hurtado Rodríguez

Francisco José Gómez García

José Antonio Gutiérrez Pérez



**Junta de Andalucía**

Consejería de la Presidencia,  
Administración Pública e Interior

CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES



El presente documento es el informe final del proyecto de investigación *Ciudades inteligentes y sostenibles. Infraestructura verde y habitats urbanos integrados* (PRY071/17), financiado íntegramente por la Fundación Pública Andaluza Centro de Estudios Andaluces en la X Convocatoria de proyectos de investigación.

Componentes del equipo de investigación:

José María Fera Toribio (investigador principal)  
Jesús Santiago Ramos (investigador)  
Ricardo Iglesias Pascual (investigador)  
Andrea Andújar Llosa (investigadora contratada)  
Claudia Hurtado Rodríguez (investigadora contratada)  
Francisco José Gómez García (técnico de apoyo a la investigación)  
José Antonio Gutiérrez Pérez (técnico de apoyo a la investigación)

Edita:

Fundación Pública Andaluza Centro de Estudios Andaluces,  
Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior,  
Junta de Andalucía

© Del texto: los autores, 2020

© De la edición:

Fundación Pública Andaluza Centro de Estudios Andaluces  
Bailén, 50 — 41001 Sevilla  
Tel.: 955 055 210  
Fax: 955 055 211  
[www.centrodeestudiosandaluces.es](http://www.centrodeestudiosandaluces.es)

Primera edición, abril de 2020

ISBN: 978-84-120823-7-1

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE LOS ÁMBITOS METROPOLITANOS ANDALUCES .....</b>	<b>13</b>
2.1.	El espacio libre metropolitano como fuente de servicios ecosistémicos.....	15
2.2.	Metodología del estudio.....	19
2.3.	Resultados del análisis.....	25
2.4.	Reflexiones para la ordenación y la gestión de las infraestructuras verdes.....	68
<b>3.</b>	<b>LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES EN EL ÁMBITO METROPOLITANO.....</b>	<b>77</b>
3.1.	Bases de partida .....	77
3.2.	Antecedentes teóricos .....	79
3.3.	Antecedentes metodológicos .....	88
3.4.	La escala territorial.....	91
3.5.	Estrategias metodológicas propuestas para el análisis de la dimensión social de las infraestructuras verdes en el ámbito metropolitano andaluz.....	92
3.6.	Análisis de resultados: función social de las infraestructuras verdes en las áreas metropolitanas andaluzas.....	103
3.7.	Recapitulación y principales conclusiones .....	120
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS COMPARADO DE INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN .....</b>	<b>123</b>
4.1.	Aproximación conceptual general .....	123
4.2.	Análisis de detalle: componentes y funciones de la infraestructura verde en tres planes metropolitanos españoles.....	127
4.3.	Conclusiones relativas a la ordenación de infraestructuras verdes en la planificación metropolitana.....	138

5.	RECAPITULACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	141
6.	BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA .....	147
	ANEXO I. CUESTIONARIO .....	153
	ANEXO II. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO POR ÁREA METROPOLITANA....	157

# 1. Introducción

**L**a idea de Ciudad inteligente (*Smart city*) ha de ser entendida como una nueva aproximación conceptual amplia y abierta a la gestión de los procesos urbanos contemporáneos. Su propósito final es alcanzar una gestión eficiente y sostenible en todas las áreas de la ciudad (urbanismo, infraestructuras, transporte, servicios, educación, sanidad, seguridad pública, energía, etc.), satisfaciendo a la vez las necesidades de la urbe y de sus ciudadanos. Todo ello debe lograrse en consonancia con los principios de Desarrollo Sostenible expuestos en el Programa 21 promovido por Naciones Unidas, y tomando la innovación en todas sus dimensiones y la cooperación entre agentes económicos y sociales como los principales motores del cambio.

Estos principios deben aplicarse especialmente a aspectos como la estrategia energética y de movilidad, la provisión de servicios y el gobierno abierto, la infraestructura tecnológica, y la gestión y puesta en valor de los recursos naturales basada en criterios de sostenibilidad ambiental y social. El proyecto «Ciudades inteligentes y sostenibles. Infraestructura verde y hábitats urbanos integrados»<sup>1</sup>, del cual se exponen en este informe los avances y resultados principales, se centra precisamente en este último punto, asumiendo como objetivo fundamental aportar recursos para una planificación sostenible del espacio metropolitano a través de la noción de infraestructura verde.

---

1 Proyecto financiado por la Convocatoria de Proyectos de la FCEA (PRY071/17). Más detalles en: [https://www.centrodeestudiosandaluces.es/index.php?mod=cea\\_proyectos&id=1292](https://www.centrodeestudiosandaluces.es/index.php?mod=cea_proyectos&id=1292).

El concepto de infraestructura verde es una perspectiva de ordenación del espacio libre que asume como principios, por un lado, la integración en red de aquellos elementos de especial valor ambiental dentro de un territorio, y por otro, la potenciación de su multifuncionalidad a través del impulso de los servicios ecosistémicos (Agencia Europea de Medio Ambiente, AEMA, 2011a). Frente a un enfoque más tradicional de ciudad y naturaleza como elementos opuestos y excluyentes, la infraestructura verde supone la búsqueda del equilibrio entre los componentes artificiales y naturales del territorio, especialmente en sistemas metropolitanos.

Aparte de fomentar la provisión de servicios ecosistémicos de carácter ambiental y social destinados a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, la noción de infraestructura verde tendría como finalidad adicional contribuir a la dinamización socioeconómica de los ámbitos donde se aplica, promoviendo el desarrollo local a través de la puesta en valor del patrimonio territorial desde una perspectiva que se ha venido a denominar *Smart conservation*. Desde el punto de vista de la planificación territorial y urbanística, la infraestructura verde resulta además un instrumento óptimo para minimizar los impactos ecológicos y sociales del crecimiento urbano difuso o *urban sprawl*, el consumo acelerado de suelo y la fragmentación del espacio libre.

Son cada vez más numerosos los ejemplos de planificación urbana y de desarrollo de políticas ambientales locales que están adoptando este concepto. Ante este contexto, el proyecto aquí presentado plantea como objetivo principal aportar toda una serie de recursos metodológicos, empíricos e instrumentales para la articulación de infraestructuras verdes de carácter multifuncional en el conjunto de las áreas metropolitanas andaluzas, con la finalidad última de promover la generación de espacios urbano-metropolitanos más sostenibles, habitables e integrados en nuestra comunidad.

La propuesta científica se articula en función de dos metas principales. La primera, la realización de un diagnóstico global del potencial de los ámbitos metropolitanos andaluces para la configuración de infraestructuras verdes. Dicho diagnóstico se basa en un análisis de los recursos presentes actualmente en los espacios metropolitanos, tanto desde una perspectiva territorial y ambiental (ligada a la noción de servicio ecosistémico) como social (vinculada al uso público y la funcionalidad social de los espacios libres metropolitanos). La segunda meta, de carácter propositivo, se centra en el desarrollo de criterios generales y propuestas específicas de intervención para la articulación de entornos urbanos más sostenibles y habitables, con especial énfasis en el papel de los instrumentos de ordenación territorial de ámbito metropolitano. Se pretende con ello dotar al proyecto de un necesario carácter aplicado, capaz de convertir el conocimiento derivado de la investigación científica en un recurso valioso para la actuación pública.

Lo que se presenta en las páginas que siguen son, a modo de síntesis, los principales resultados del proyecto tanto en el ámbito analítico como en lo que se refiere a recomendaciones y propuestas de carácter propositivo. En cuanto al contenido analítico, el diagnóstico realizado incluye las dos dimensiones abordadas: el de la perspectiva territorial y ambiental ligada a la noción de servicio ecosistémico y el de la función social en términos de uso público y gestión de Infraestructuras verdes. A ello se une el estudio de la experiencia comparada en ordenación territorial y planificación y gestión de infraestructuras verdes. El contenido propositivo se alimenta finalmente de los resultados obtenidos en todo ese trabajo analítico a partir del cual pueden avanzarse los criterios y recomendaciones para una mejor planificación, diseño y gestión de las infraestructuras verdes en los espacios metropolitanos andaluces





## 2. Análisis del potencial de los ámbitos metropolitanos andaluces para la configuración de infraestructuras verdes multifuncionales

**U**na infraestructura verde es un sistema integrado de espacios libres y áreas naturales, capaz de proporcionar múltiples beneficios a la ciudadanía y mejorar las condiciones ambientales de un territorio. En el momento actual, la creación de infraestructuras verdes es considerada una de las estrategias más eficaces para lograr ámbitos urbanos y metropolitanos más sostenibles y habitables; es decir, entornos donde el desarrollo de las actividades humanas sobre el territorio sea perfectamente compatible con un elevado grado de calidad ambiental y una adecuada conservación de los recursos naturales. Uno de los objetivos del proyecto es proporcionar herramientas metodológicas que faciliten el diseño de estos sistemas verdes multifuncionales, aprovechando para ello de forma óptima los recursos y potencialidades propios de cada entorno metropolitano.

La metodología diseñada en respuesta a este objetivo, y cuyos resultados se avanzan en este capítulo, permite un reconocimiento global de todos aquellos componentes del territorio metropolitano capaces de proporcionar servicios ecosistémicos a la población; es decir, los elementos y recursos a partir de los cuales se puede construir una infraestructura verde verdaderamente multifuncional. A tal efecto, se entiende como servicio ecosistémico cualquier tipo de beneficio —ambiental, social o económico— que los espacios libres y áreas naturales proporcionan a los habitantes de las grandes áreas urbanas. En total, la metodología contempla un conjunto de 12 servicios de diferente naturaleza (desde la mejora de la calidad del aire a la producción agrícola o el uso recreativo del espacio libre) que se consideran relevantes para la sostenibilidad

de los entornos metropolitanos. Dado que la propuesta metodológica pretende servir de apoyo a los procesos de ordenación territorial, se ha prestado especial atención a aquellos servicios ecosistémicos directamente relacionados con las funciones habitualmente atribuidas a los sistemas metropolitanos de espacios libres. El enfoque adoptado para el análisis de los servicios toma en consideración el espacio libre en su totalidad (es decir, todo espacio no edificado o artificializado, con independencia de su titularidad pública o privada, su vocación funcional o su naturaleza), desde los parques urbanos y periurbanos hasta las grandes extensiones agrícolas y forestales de la periferia urbana. De esta forma, la metodología asume como punto de partida una visión integradora y comprehensiva del conjunto del territorio no construido, que pone el foco en las diferentes facetas funcionales del espacio libre, y no tanto en su subdivisión o categorización en diferentes tipologías.

La propuesta metodológica permite obtener tres productos principales:

- Un conjunto de *indicadores de síntesis* para el análisis de 12 servicios ecosistémicos.
- Una *cartografía temática* que permite visualizar, para cada una de las grandes áreas urbanas andaluzas, cómo se distribuye la provisión de los 12 servicios en el territorio metropolitano.
- Un *mapa de multifuncionalidad* para cada una de las áreas metropolitanas, donde se muestra qué partes del territorio contribuyen en mayor medida a la provisión de los servicios ecosistémicos.

El capítulo se organiza comenzando primero por una breve contextualización teórica sobre la relación entre los conceptos de servicio ecosistémico e infraestructura verde, discutiéndose la conveniencia de adoptar una escala metropolitana para su estudio. A continuación, en el siguiente apartado, se expone la metodología empleada en el curso de la investigación. Acto seguido se muestran los resultados obtenidos para el análisis de los servicios ecosistémicos y de la multifuncionalidad del espacio libre. Finalmente, el último apartado ofrece, a modo de conclusión, un conjunto de reflexiones que vinculan los resultados de la investigación con la práctica de la ordenación territorial y la gestión de los ámbitos metropolitanos.

## 2.1. El espacio libre metropolitano como fuente de servicios ecosistémicos<sup>2</sup>

La Agencia Europea del Medio Ambiente clasifica las infraestructuras verdes en dos categorías diferentes atendiendo a su escala (AEMA, 2011a). De un lado se situarían las infraestructuras verdes de carácter transnacional, nacional o regional, vinculadas esencialmente a los grandes sistemas de protección de la naturaleza; la Red Natura 2000 europea o la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía serían ejemplos de esta aproximación. En el otro extremo encontraríamos las infraestructuras verdes de escala local, ligadas en este caso a la ordenación de las zonas verdes y áreas naturales en el contexto de una ciudad o de un barrio; en términos generales, se podría asimilar esta segunda aproximación al sistema de espacios libres urbanos definido por el planeamiento urbanístico. Cada una de estas dos escalas responde a unas necesidades o fines específicos: mientras que las infraestructuras verdes regionales o nacionales tienen como objetivo prioritario la conservación de los ecosistemas naturales más valiosos y los procesos ecológicos que los sustentan, las infraestructuras verdes de carácter local se orientan en mayor medida al uso público y la mejora de la calidad ambiental de un ámbito concreto. Como es lógico, la dimensión, la naturaleza y el uso de los espacios asociados a una y otra escala difieren significativamente.

La articulación de una infraestructura verde de escala metropolitana vendría a representar una situación intermedia entre los dos casos anteriores. Se trata de una aproximación que permite integrar en una sola propuesta las funciones y los componentes asociados a las escalas regional y local, facilitando así una propuesta de ordenación conjunta para la ciudad y para el entorno rural y natural en el que ésta se inserta. Esta perspectiva enlaza con la visión, ampliamente asumida tanto en el plano académico como en el institucional, de que las dinámicas y procesos que definen los actuales sistemas urbanos adoptan cada vez más una escala esencialmente metropolitana, que supera de forma clara los límites administrativos de la ciudad tradicional tanto desde el punto de vista físico como funcional. En otras palabras, las áreas metropolitanas representan actualmente la escala que mejor se ajusta a las nuevas formas de organización urbana, tanto para su estudio como para su ordenación.

---

2 En este apartado se ofrece una síntesis de diferentes aspectos teóricos y conceptuales abordados de forma más extensa por los autores en diversos trabajos (Santiago, 2008; Feria y Santiago, 2017; Cruz, Oliveira y Santiago, 2017).

**Tabla 1. Componentes potenciales de la infraestructura verde metropolitana**

Elementos extensivos	Elementos lineales y de conexión
<b>Espacios ligados al tejido urbano</b>	<b>Corredores ecológicos</b>
Elementos arquitectónicos con vegetación (cubiertas y fachadas verdes)	Elementos de conexión para uso público: carriles bici, vías verdes...
Parques urbanos	Red fluvial
Parques periurbanos y metropolitanos	Vías pecuarias y caminos rurales
Otros espacios abiertos urbanos con vegetación	
<b>Espacios naturales/forestales</b>	<b>Elementos puntuales</b>
Áreas naturales protegidas: parques naturales y nacionales, reservas naturales, etc.	Elementos del patrimonio territorial: haciendas, monumentos naturales...
Áreas naturales sin protección: masas forestales, matorral, zonas húmedas...	Otros elementos puntuales: áreas de descanso, nodos de transporte...
Zonas multifuncionales con valor ambiental	
<b>Espacios agrarios</b>	
Huertos urbanos y periurbanos	
Parques agrícolas	
Zonas de cultivo (con carácter extensivo)	

Fuente: elaboración propia a partir de AEMA (2011a).

La asunción de esta escala intermedia para el diseño de las infraestructuras verdes supone adaptar este concepto a la compleja realidad territorial de los espacios metropolitanos. Desde el punto de vista de la configuración espacial de la infraestructura, la escala metropolitana permite la integración en red de un conjunto muy diverso de espacios y recursos territoriales de diferente naturaleza y entidad, que abarcarían desde los parques y jardines de barrio hasta las grandes áreas de carácter forestal o agrícola más alejadas de la ciudad. La tabla 1 muestra el listado de componentes potenciales de una infraestructura verde metropolitana. Este catálogo de elementos permite abarcar la práctica totalidad del espacio no construido —es decir, la matriz biofísica del espacio metropolitano (Folch, 2003)—, con independencia del tipo de uso particular o la titularidad de cada componente concreto. Una infraestructura verde que sea capaz de articular en un único sistema interconectado todos estos recursos, facilitaría una relación más armónica y sostenible de la ciudad con el territorio circundante, generando un gradiente urbano-rural-natural desde el centro del sistema urbano hacia la periferia metropolitana. Dentro de este gradiente, a cada elemento le correspondería una funcionalidad y un grado de protección específicos en función de su naturaleza y su localización (Hough, 1998). Desde el punto de vista funcional, la gran diversidad

de elementos que componen la infraestructura verde metropolitana hace posible la provisión simultánea de un amplio espectro de servicios de distinta naturaleza. Es precisamente la suma de dichos servicios lo que determina el carácter multifuncional del sistema. Los servicios ecosistémicos pueden definirse como «las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los integran, sostienen y satisfacen las necesidades de la vida humana» (Daily, 1997). El concepto ha sido revisado en múltiples ocasiones, lo que ha dado lugar a la coexistencia de un amplio número de definiciones, y también a una notable diversidad de aproximaciones posibles a su estudio, su clasificación y su cuantificación. En la búsqueda de una definición básica de consenso, el proyecto de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, MEA) auspiciado por Naciones Unidas definió el concepto de servicio ecosistémico simplemente como «el beneficio que las personas obtienen de los ecosistemas» (Hassan *et al.*, 2005).

Los servicios se muestran esenciales para la supervivencia de nuestra especie, a través del mantenimiento y la regulación de procesos esenciales como la purificación del aire y del agua, el ciclado de nutrientes, la generación y renovación de suelos, la regulación del clima, la reducción del riesgo de fenómenos meteorológicos extremos, la mitigación de sequías e inundaciones o la protección del suelo frente a la erosión. En adición a la provisión de las condiciones materiales básicas para el desarrollo de las sociedades humanas, los ecosistemas también aportan numerosos beneficios o servicios intangibles, de orden estético y cultural (Daily, 1997).

La tabla 2 muestra un listado con algunos de los servicios o funciones más relevantes del espacio libre metropolitano. De forma sintética, los servicios ofrecidos por la infraestructura verde se vincularían directamente con cuatro pilares básicos del proyecto urbano sostenible:

- En primer lugar, los servicios son esenciales para el mantenimiento de una adecuada *calidad ambiental* en el espacio urbanizado. La infraestructura verde actúa como un recurso clave para la mejora de la calidad del aire (Manes *et al.*, 2014), la gestión sostenible y eficiente de los procesos hidrológicos urbanos (Lewellyn *et al.*, 2016) o la mitigación de la isla de calor urbano (Farrugia *et al.*, 2013). Desde una perspectiva más amplia, la infraestructura verde se convertiría en un factor estratégico para dotar a las ciudades de una mayor resiliencia frente a los cambios globales, sobre todo a través de su contribución a la adaptación y la lucha contra el cambio climático (Momm-Schult *et al.*, 2013).
- En segundo lugar, la infraestructura verde juega un papel relevante en relación con la producción de alimentos y la seguridad alimentaria (Magoni y Colucci, 2015).

Debe entenderse asimismo como una fuente potencial de *funciones de carácter económico* (Comisión Europea, 2013) vinculadas a los espacios dedicados a la producción primaria y a la puesta en valor del patrimonio territorial local.

- En tercer lugar, la infraestructura verde es una herramienta útil para la *protección de los hábitats naturales* frente a los procesos de crecimiento urbano difuso (*urban sprawl*) y fragmentación del espacio libre (Benedict y McMahon, 2002).
- Por último, la infraestructura verde metropolitana atiende también a la *dimensión social* de la sostenibilidad, aportando beneficios intangibles de orden estético, cultural y recreativo, y contribuyendo a generar un ambiente más saludable para los ciudadanos (Tzoulas *et al.*, 2007).

Tabla 2. Funciones y servicios potenciales de la infraestructura verde metropolitana

Funciones recreativas y de ocio	Funciones hidrológicas
Espacio para actividades recreativas y deportivas	Protección de zonas inundables
Contacto con la naturaleza	Drenaje y prevención de la escorrentía superficial
Otras actividades de uso público: culturales, educativas...	Depuración del agua
Funciones relacionadas con la biodiversidad	Funciones relacionadas con el espacio agrícola
Conservación de hábitats naturales	Producción de alimentos y seguridad alimentaria
Desplazamiento de especies	Conservación del suelo productivo
Funciones relacionadas con la calidad ambiental y la salud	Funciones territoriales y urbanísticas
Mitigación del cambio climático (captación y retención de CO2)	Regulación del crecimiento urbano y la conurbación
Regulación de la temperatura urbana (isla de calor)	Fomento de la movilidad no motorizada
	Funciones relacionadas con el patrimonio cultural
	Conservación del patrimonio histórico- cultural
	Preservación del paisaje

Fuente: elaboración propia a partir de AEMA (2011) y Comisión Europea (2013).

Evidentemente, la distribución espacial de estos servicios o funciones no es igual en todo el espacio metropolitano. Su provisión responde a grandes rasgos a la mencionada noción de gradiente urbano-rural-natural: algunos de los servicios señalados estarían ligados fundamentalmente a los espacios libres localizados en el tejido urbano y su periferia inmediata, mientras que otros se vincularían en mayor medida a los

hábitats naturales más extensos y alejados de las presiones urbanas. Es por ello que la escala metropolitana, como escala intermedia entre lo local y lo regional, permite abordar en su totalidad este gradiente de espacios y funciones, lo que hace posible dotar a la infraestructura verde de un carácter multifuncional más completo que el esperable a otras escalas de ordenación.

Por último, cabe señalar que, si bien algunas de las funciones y servicios recogidos en la tabla 2 pueden ser asociados indistintamente a las infraestructuras verdes de escala local o regional, existen otros que se manifiestan de forma prioritaria a una escala metropolitana. Tal es el caso de las funciones de carácter territorial o urbanístico, ligadas tanto a la regulación del crecimiento de la ciudad como a la provisión de vías y elementos de conexión para el desplazamiento de los ciudadanos por medios alternativos al tráfico motorizado. Así, por ejemplo, una infraestructura verde de escala supramunicipal puede actuar como un instrumento eficaz para la contención del crecimiento urbano disperso, permitiendo reorientar los nuevos desarrollos urbanos a zonas con un menor valor o funcionalidad ambiental, y generando zonas de tampón entre los espacios más intensamente antropizados y las áreas ecológicamente vulnerables.

## 2.2. Metodología del estudio

### 2.2.1. Análisis de la provisión de servicios ecosistémicos

Como se ha indicado, la metodología desarrollada tiene como objeto central la identificación y localización de todos aquellos componentes del territorio metropolitano vinculados con la provisión de diferentes servicios ecosistémicos; es decir, un reconocimiento global y sintético de la funcionalidad potencial del espacio libre, a través del cálculo de un conjunto de indicadores y de su representación cartográfica para el conjunto de las áreas metropolitanas andaluzas. Aparte de facilitar el análisis comparado entre las distintas aglomeraciones urbanas, se busca obtener una información que sea útil —por su capacidad de síntesis y su fuerte componente visual— como apoyo a los procesos de ordenación de infraestructuras verdes en las grandes áreas urbanas de nuestra comunidad.

El diseño y desarrollo de los indicadores y la cartografía derivada de su representación espacial parte de los avances previos realizados en el plano conceptual e instrumental por el equipo investigador (Santiago, 2015; Feria y Santiago, 2017). Asimismo, se toma como referente básico la propuesta metodológica MAES desarrollada por el Joint Research Center (Maes *et al.* 2011) para la estimación y la representación espacial

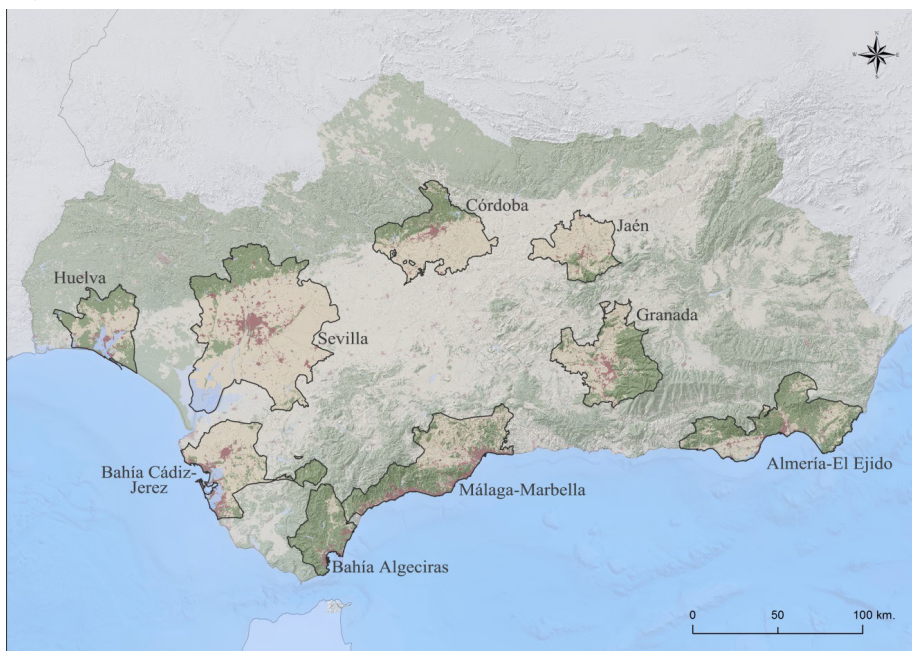
de la provisión de servicios ecosistémicos en el ámbito europeo. Para el diseño de los indicadores se ha partido de una selección de los índices y criterios propuestos por MAES (en particular en lo que respecta a la relación entre los diferentes servicios ecosistémicos y los usos y coberturas de suelo), adaptándolos a la escala propia de las áreas metropolitanas andaluzas. Se han considerado exclusivamente aquellos servicios más relevantes de una infraestructura verde metropolitana, añadiéndose por otro lado algunas funciones directamente ligadas a esta escala de trabajo que estaban ausentes en la citada metodología (como, por ejemplo, el fomento de la movilidad no motorizada y el mantenimiento de la conectividad ecológica frente a los procesos de fragmentación).

En cuanto a la definición de los ámbitos de estudio, se ha utilizado la delimitación de las áreas metropolitanas andaluzas propuesta por Feria y Martínez y actualizada según información del Censo de 2011 (Feria y Martínez, 2016). En concreto, la propuesta de delimitación se basa en el principio de *espacio de vida* y se materializa a través del análisis de la movilidad cotidiana (movilidad residencia-trabajo). Los ámbitos resultantes son asimilables a la escala subregional aplicada para la ordenación de las aglomeraciones urbanas andaluzas. Se trata de ámbitos territoriales extensos, de una notable diversidad y complejidad internas, donde el tejido urbano se intercala con el paisaje rural y natural circundante; rasgos todos ellos que aportan, en su conjunto, un más que significativo potencial para la ordenación de infraestructuras verdes multifuncionales.

Para el cálculo de los indicadores y su representación cartográfica se ha utilizado como fuente principal la base de datos espacial de ocupación del suelo SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España), vinculada al Plan Nacional de Observación Territorial y actualizada al año 2011. SIOSE ofrece información acerca de los usos y coberturas del suelo para todo el territorio nacional a una escala de referencia 1:25.000, siendo una de sus particularidades principales el hecho de seguir un modelo de datos orientado a objetos. Esto quiere decir que, al contrario de los mapas convencionales de ocupación del suelo, SIOSE ofrece información compleja sobre los usos o coberturas que componen cada una de las unidades espaciales o polígonos en los que se divide el territorio. De esta forma, mientras que algunos polígonos quedan definidos por una única cobertura (coberturas simples), la gran mayoría se constituyen a partir de una composición mixta de varias coberturas (coberturas compuestas).

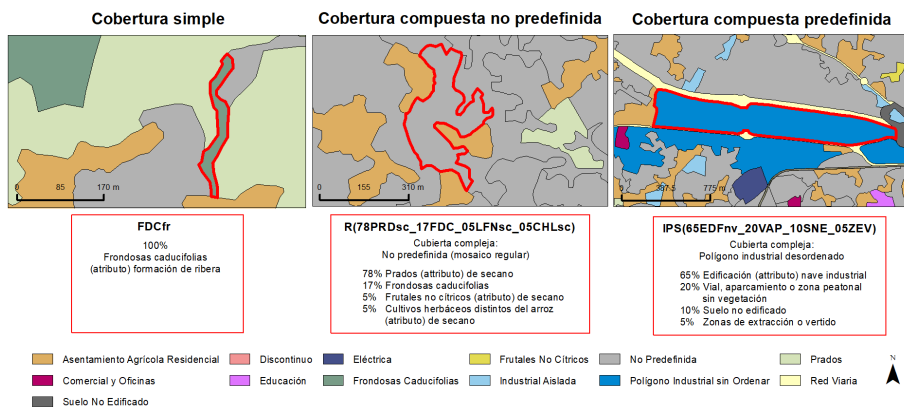


Figura 1. Delimitación de las áreas metropolitanas andaluzas



Fuente: elaboración propia a partir de Feria y Martínez (2016) y el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía, MUCVA (Red de Información Medioambiental de Andalucía, 2007).

Figura 2. Ejemplos de diferentes tipos de coberturas incluidos en SIOSE



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, 2015.

El modelo de datos de SIOSE presenta ciertas ventajas para la aproximación metodológica desarrollada en este trabajo. La principal de ellas es que se puede obtener información muy detallada sobre el grado de ocupación del suelo en todo el territorio metropolitano. De esta forma, si asociamos a cada tipo de uso o cobertura de suelo un valor específico de provisión para un determinado servicio ecosistémico, no sólo se hace posible cuantificar la capacidad de generación de dicho servicio para el conjunto del área metropolitana, sino también localizar con bastante detalle las zonas del territorio metropolitano donde se concentra dicha funcionalidad. Los mapas resultantes de este proceso representan, por así decirlo, un *gradiente de provisión* de cada servicio ecosistémico en el territorio metropolitano.

La naturaleza particular de SIOSE ofrece una gran versatilidad, pero también complica en cierto modo su manejo y su explotación en comparación con otras fuentes. En este sentido, gran parte del trabajo desarrollado se ha centrado en el estudio exhaustivo de la naturaleza y las potencialidades que ofrece esta fuente de datos para el análisis. A partir de este trabajo, se ha tratado de diseñar un conjunto de indicadores ajustado específicamente a las propiedades de la fuente cartográfica y que, a su vez, responda de forma adecuada a las características concretas de los territorios analizados. Sin olvidar, por supuesto, que la finalidad última de los indicadores es proporcionar información útil, sintética y sencilla de interpretar.

Para el diseño de los indicadores se han seleccionado un total de doce servicios ecosistémicos que se consideran particularmente relevantes en el entorno metropolitano y que, en líneas generales, coinciden con las funciones habitualmente asociadas al espacio libre en el contexto de la planificación territorial a escala metropolitana (Cruz, Oliveira y Santiago, 2017; Fera y Santiago, 2017). La forma en que se clasifican los servicios puede tener importantes repercusiones en el plano aplicado. Aunque existen aproximaciones muy extendidas, como la del MEA, resulta difícil encontrar una clasificación de los servicios que sea universalmente válida y adecuada para todos los casos de estudio; por ello, en este trabajo se ha optado por una categorización que resulta eminentemente práctica para su aplicación en el ámbito de la ordenación del territorio.

En este sentido, los doce servicios considerados se han agrupado en cuatro categorías básicas que facilitan su análisis y su vinculación con los instrumentos de planificación. Las cuatro categorías son: servicios de regulación, servicios de provisión, servicios vinculados a la conservación de los hábitats naturales y servicios vinculados al uso público. La tabla 3 muestra los servicios seleccionados y los indicadores elegidos para su valoración.

**Tabla 3. Indicadores utilizados para el análisis de los servicios ecosistémicos**

Grupo	Indicador	Valoración
A. Servicios de regulación	A1. Contribución a la mitigación del cambio climático (almacenamiento de C)	Coberturas con vegetación herbácea, de matorral y arbórea reclasificadas según potencial para almacenamiento de C
	A2. Calidad del aire y clima urbano (Índice de Área Foliar)	Coberturas con vegetación herbácea, de matorral y arbórea más próximas a núcleos urbanos reclasificadas según Índice de Área Foliar
	A3. Regulación hídrica	Coberturas que permiten el mantenimiento de la permeabilidad del suelo
	A4. Control de la erosión	Relación entre grandes grupos de usos o coberturas y el estado erosivo del suelo
B. Servicios de provisión	B1. Provisión agrícola	Superficie dedicada a uso agrícola (cultivos de secano y regadío)
	B2. Provisión forestal	Superficie dedicada a uso forestal (plantaciones y dehesas)
	B3. Provisión de pastos	Superficie potencial para la provisión de pastos
	B4. Recursos hídricos	Espacios relevantes para la provisión de recursos hídricos (embalses, red fluvial y otros cuerpos de agua)
C. Servicios vinculados a la conservación de los hábitats naturales	C1. Conectividad ecológica	Aplicación de un índice de conectividad ( <i>Effective Mesh Size</i> ) sobre los hábitats naturales (definidos por las coberturas de tipo natural)
	C2. Conservación hábitats naturales	Áreas de cobertura natural sometidas a algún régimen de protección de la naturaleza
D. Servicios vinculados al uso público	D1. Uso público-recreativo	Espacios vinculados a usos público-recreativos (parques urbanos y parques periurbanos)
	D2. Conectividad para la movilidad no motorizada	Elementos conectores vinculados a modos de movilidad no motorizada (carriles bici, senderos, vías verdes)

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.2. Análisis de la multifuncionalidad del espacio libre metropolitano

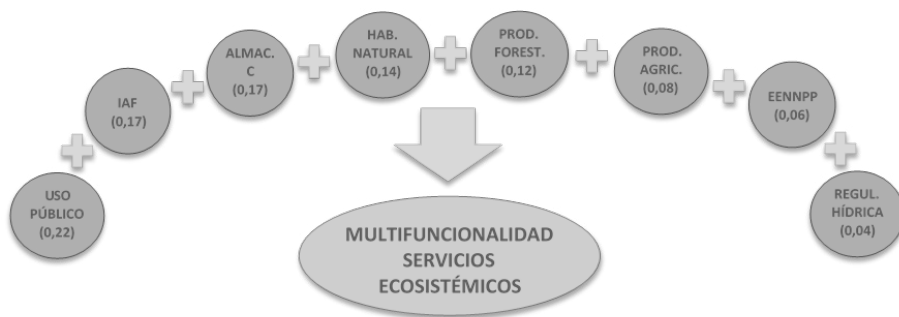
Como último paso de la propuesta metodológica, se ha desarrollado un método para integrar en un único índice de multifuncionalidad los indicadores correspondientes a los servicios ecosistémicos más relevantes. El proceso se basa en la superposición de capas ponderadas, otorgándose a cada servicio un peso específico en base a su grado

de contribución a la sostenibilidad metropolitana. La representación espacial de este índice permite obtener un mapa de multifuncionalidad del espacio libre metropolitano.

La ponderación se basa en la aplicación de un método de valoración multicriterio: el método de jerarquías analíticas (AHP) desarrollado por Saaty (1997). Mediante esta técnica se lleva a cabo una comparativa de los indicadores por pares, lo que permite cuantificar la importancia relativa de cada uno de ellos en la valoración global de la multifuncionalidad. Los pesos finalmente otorgados son fruto de la importancia que se atribuye a cada uno de los componentes; es decir, el valor final dependerá de los criterios y las prioridades que se establezcan para la ordenación de la infraestructura verde en un ámbito dado. Esta aproximación aporta una necesaria flexibilidad al método, al permitir su adaptación a las particularidades y condicionantes propios de cada caso de estudio.

Una vez estimados los valores ponderados para los distintos indicadores, su integración nos permite calcular el grado de multifuncionalidad del espacio libre (figura 3).

**Figura 3. Servicios y pesos relativos para el análisis de la multifuncionalidad**



Fuente: elaboración propia.

## 2.3. Resultados del análisis

### 2.3.1. Servicios de regulación

Los servicios de regulación son probablemente los que tienen una mayor incidencia en la mejora de la calidad ambiental de los ámbitos metropolitanos, siendo además la tipología que representa de una forma más clara el papel multifuncional del espacio libre. Se exponen a continuación los resultados obtenidos para cada uno de los servicios considerados en esta categoría.

#### **Contribución a la mitigación del cambio climático: almacenamiento de C por la vegetación**

Los ecosistemas urbanos y metropolitanos, y en particular la vegetación arbórea, pueden jugar un papel relevante en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de CO<sub>2</sub>. Los ecosistemas urbanos actúan principalmente a través de tres mecanismos: la captación directa y acumulación del carbono atmosférico en el propio proceso de crecimiento vegetal mediante la fotosíntesis; el almacenamiento de carbono orgánico a través de la acumulación de hojarasca; y el efecto moderador del verde urbano sobre el microclima de la ciudad, reduciendo el consumo energético para climatización. Sumando el efecto de ahorro energético al de captación de carbono, el arbolado urbano puede alcanzar una efectividad por pie arbóreo superior a la de los árboles no urbanos.

A escala metropolitana (ver tabla 4), esta funcionalidad se ve incrementada significativamente al tomarse en consideración las áreas forestales que se encuentran próximas a las grandes ciudades. Estos espacios pueden hacer disminuir de forma significativa el balance de carbono de una aglomeración urbana. En Andalucía, la presencia dentro de los límites del espacio metropolitano de extensas zonas forestales como las pertenecientes a los Parques Naturales de Los Alcornocales en el área de Bahía de Algeciras o a Sierra Nevada en el área de Granada, así como las masas forestales de las áreas de Málaga-Marbella, Huelva y Córdoba, o las extensiones de olivar en las áreas de Jaén y Sevilla, potencian significativamente esta función. Lógicamente, más allá del tipo de cobertura arbórea, las diferencias en cuanto al manejo, aprovechamiento y gestión de estas masas arbóreas son factores determinantes para una efectiva provisión de este servicio ecosistémico.

Las áreas que destacan con una mayor capacidad de almacenamiento de carbono por hectárea son las de *Jaén* (más de 33 ton/ha, ver figura 4), Bahía de Algeciras (más de 32

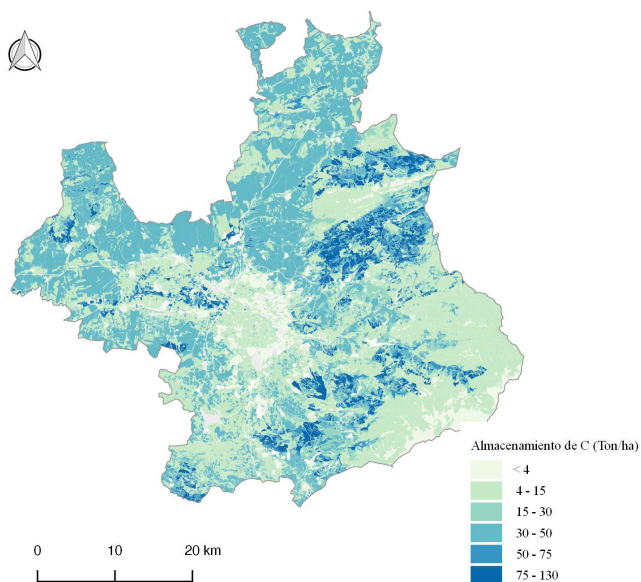
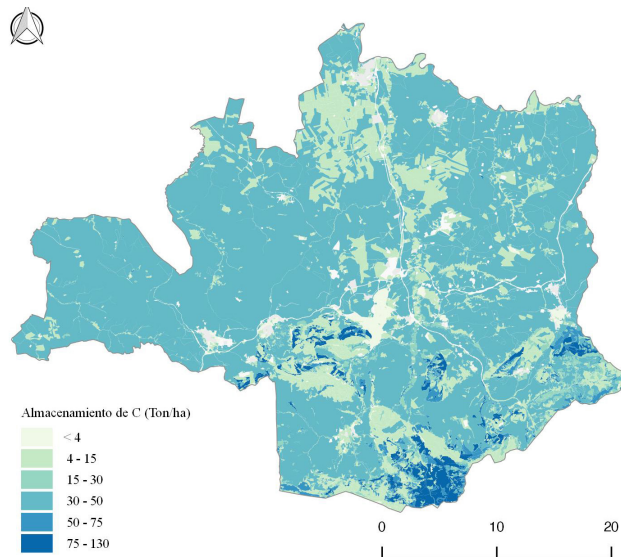
ton/ha) y *Granada* (más de 26 ton/ha, ver figura 5). Por su parte, y debido a su mayor extensión, el área de Sevilla es la que presenta una mayor cantidad total de carbono acumulado por parte de la vegetación. Como se observa en la cartografía (figura 6), el servicio a veces se concentra en zonas muy concretas del territorio metropolitano, mientras que en otros casos su provisión se distribuye de forma más equitativa, sobre todo en los ámbitos en los que los cultivos leñosos tienen un mayor protagonismo en el paisaje (como sucede en el área de Jaén).

**Tabla 4. Almacenamiento de C por la vegetación en las áreas metropolitanas**

Área metropolitana	Almacenamiento total de C (toneladas)	Almacenamiento de C (ton/ha)
Almería-El Ejido	2.323.099	10,02
Bahía de Algeciras	3.599.886	32,43
Bahía de Cádiz	2.889.424	15,37
Córdoba	4.297.535	20,39
Granada	5.514.000	26,25
Huelva	3.632.673	25,96
Jaén	4.234.974	33,96
Málaga-Marbella	6.144.591	24,30
Sevilla	8.655.253	15,04

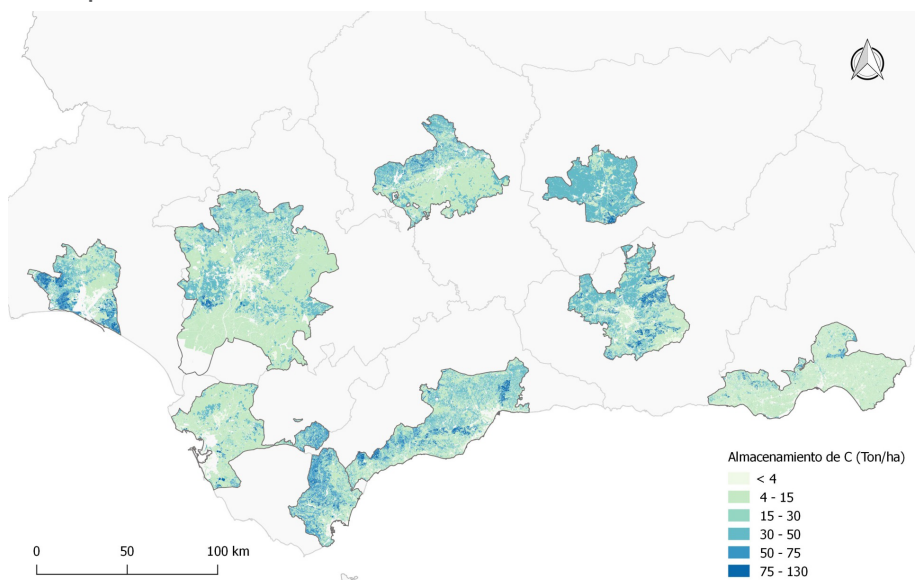
Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

Figuras 4 y 5. Almacenamiento de carbono en las áreas de Jaén y Granada



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

**Figura 6. Almacenamiento de carbono por la vegetación en las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

### **Regulación de la calidad del aire y el microclima urbano: Índice de Área Foliar**

La vegetación urbana y periurbana contribuye a la mejora de la calidad del aire de las ciudades captando compuestos contaminantes como  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{O}_3$ , disolviendo contaminantes hidrosolubles en la superficie húmeda de las hojas, o interceptando partículas en suspensión en el aire. La presencia de vegetación en las ciudades tiene también un efecto notable sobre la temperatura urbana, contribuyendo a mitigar la denominada isla de calor urbano (diferencia térmica de la ciudad en relación con su entorno, provocada principalmente por las propiedades de los materiales de construcción y las emisiones de calor ligadas a las actividades urbanas). El papel de la vegetación en la moderación de la temperatura se debe tanto al proceso de evapotranspiración del agua como al efecto de sombra del arbolado urbano sobre los edificios y superficies artificiales.

Para estimar la contribución del espacio libre urbano y periurbano a este servicio se han identificado las coberturas de suelo con vegetación ubicadas dentro de un radio de 3 km alrededor de las zonas urbanizadas (descartándose las zonas urbanas menores



a 25 ha). El resultado de esta operación es un conjunto de espacios que engloba, por un lado, el espacio libre que rodea los principales núcleos urbanos a modo de «anillo verde», y por otro, los espacios con vegetación localizados dentro de la propia trama urbana. Los espacios así seleccionados se han reclasificado en función de su índice de área foliar (IAF), un indicador que cuantifica la superficie total de las hojas de una planta en relación con la superficie del terreno que ocupa, y que puede considerarse representativo del potencial de la vegetación para la mejora de la calidad del aire y la regulación del microclima urbano. La tabla 5 muestra el valor promedio de IAF obtenido para las distintas áreas metropolitanas andaluzas.

**Tabla 5. Índice de Área Foliar (IAF) global en las áreas metropolitanas andaluzas**

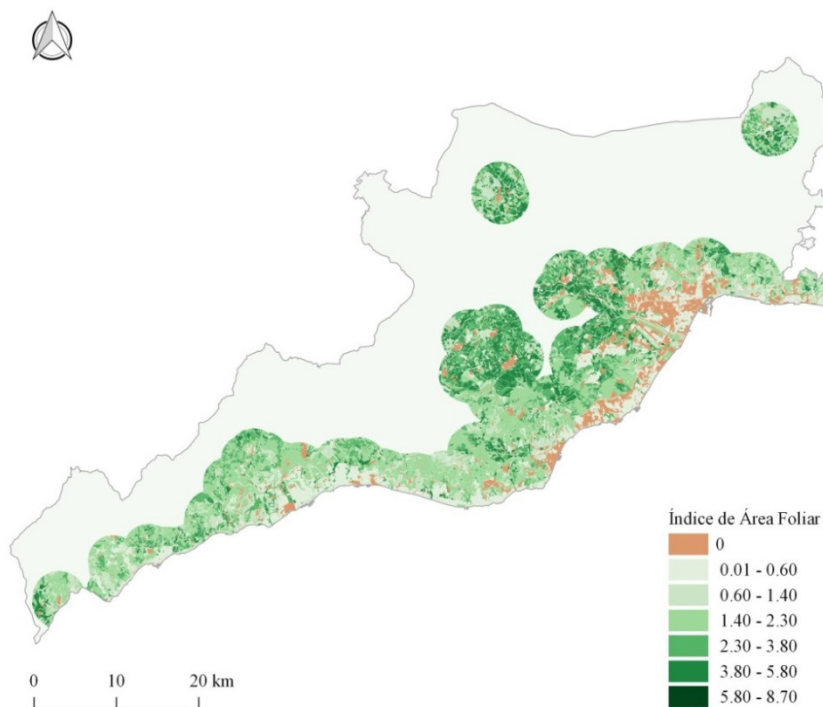
Área metropolitana	Índice Área Foliar
Almería-El Ejido	1,66
Bahía de Algeciras	1,47
Bahía de Cádiz	1,81
Córdoba	1,94
Granada	1,83
Huelva	1,82
Jaén	1,34
Málaga-Marbella	1,84
Sevilla	2,09

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

En la cartografía generada para este indicador se pueden observar con claridad los patrones espaciales que adoptan las zonas urbanas en el conjunto de las áreas metropolitanas andaluzas (figura 8); una diversidad de formas de organización que, a su vez, determina que los anillos periféricos de vegetación capaces de proporcionar este servicio ecosistémico tengan una configuración muy diferente entre sí. En las áreas costeras, las zonas que de provisión del servicio de mejora de la calidad del aire se distribuyen preferentemente según un patrón lineal (franjas continuas de espacios libres en el perímetro de zonas urbanas conurbadas), un modelo que resulta especialmente marcado en los casos de *Málaga-Marbella* (figura 7) y *Bahía de Algeciras*. En cambio, en las áreas de interior se observa un modelo de distribución con un carácter más policéntrico, ya sea más descentralizado en casos como Jaén o con un mayor peso del núcleo urbano central como en los casos de Sevilla, Córdoba o Granada (ver figura 8).

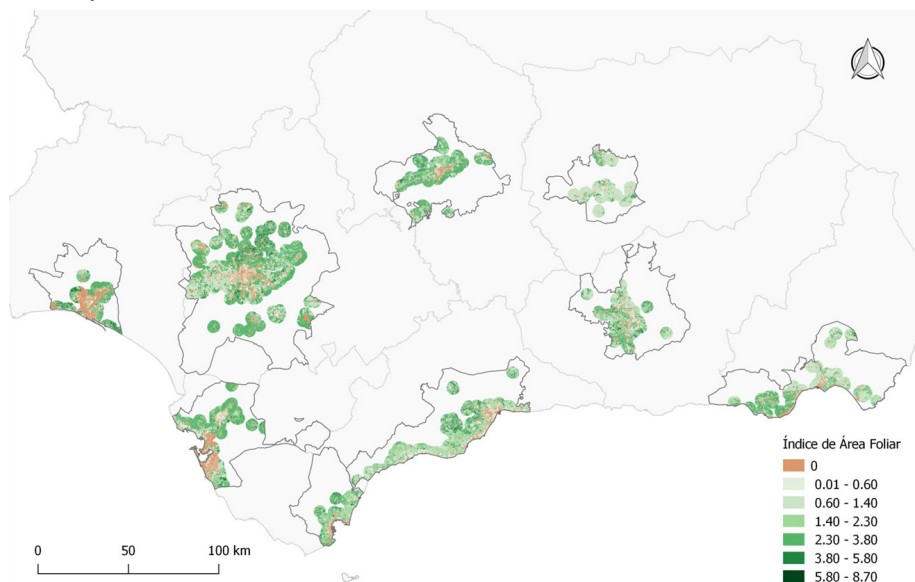
En cada área el peso que adquieren el espacio forestal y el agrícola difieren en función de los usos predominantes en el entorno más próximo a las zonas urbanas. Por ejemplo, el caso de Bahía de Algeciras presenta uno de los menores valores de IAF (inferior a 1,5) ya que, a pesar de la presencia de grandes masas forestales en el territorio metropolitano, éstas se encuentran más alejadas de núcleo central de la urbanización. El área de Sevilla destaca en cambio con el mayor valor de IAF, debido a la presencia de amplios espacios abiertos con vegetación en el interior y la periferia del núcleo urbano central y otros núcleos secundarios.

Figura 7. Índice de Área Foliar (IAF) en el área de Málaga-Marbella



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

**Figura 8. Distribución del Índice de Área Foliar (IAF) en las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

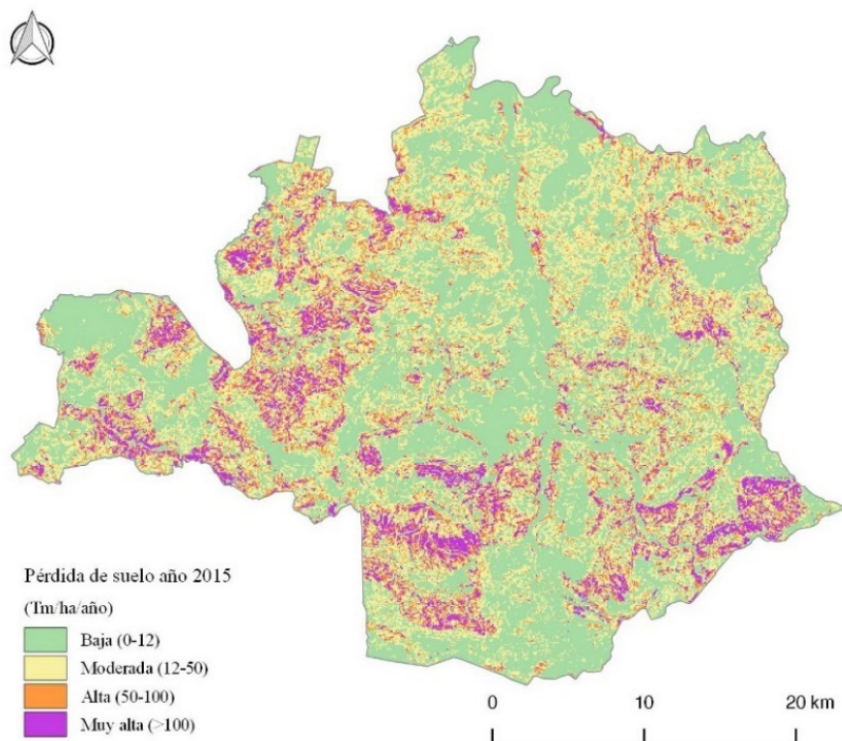
## Control de la erosión

La erosión puede definirse como el desgaste del suelo debido a la acción de los agentes geológicos externos (agua, viento, hielo) o del ser humano. Este proceso, que condiciona la capacidad del medio edáfico para producir biomasa con fines productivos o para dar soporte a los ecosistemas, constituye uno de los problemas ambientales más extendidos a escala global, si bien presenta una especial incidencia en ámbitos geográficos con las características climáticas y edáficas de Andalucía. Aunque puede considerarse un fenómeno natural, la intensificación de los procesos erosivos a causa de las actividades humanas puede suponer la pérdida irreversible de suelos de gran valor productivo o ecológico. La ordenación territorial es una herramienta eficaz para luchar contra este fenómeno, ya que una correcta distribución de los usos y actividades en función de las condiciones edáficas de cada ámbito puede ser clave para su reducción o reversión. Las infraestructuras verdes pueden cumplir esta función en zonas donde exista esta problemática, o bien donde se detecte un riesgo potencial.

Para la cartografía de este servicio se ha combinado un mapa de usos de suelo simplificado (con cuatro categorías: natural, cultivos, zonas arboladas urbanas, otros usos) con el mapa de erosión de Andalucía proporcionado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (en adelante CAGPDS). Ello ha permitido identificar los espacios libres sobre los que habría que concentrar los esfuerzos para reducir la erosión (es decir, las zonas con potencial para que se proporcione este servicio ecosistémico a través de la ordenación de una infraestructura verde). El mapa de erosión distingue cuatro niveles de erosión: baja (menos de 12 toneladas de suelo perdido por hectárea y año), moderada (12-50 t/ha/año), alta (50-100 t/ha/año) y muy alta (más de 100 t/ha/año).

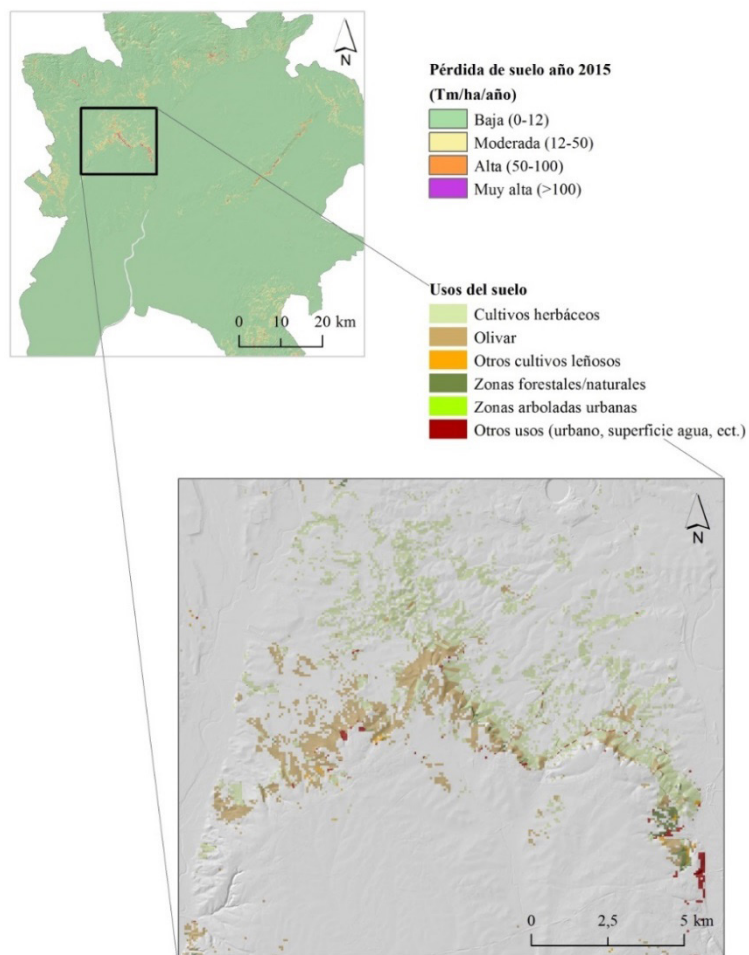
Los mapas y los valores obtenidos para este servicio (ver tabla 6) muestran cómo la distribución de este fenómeno es muy variable dentro de la geografía metropolitana andaluza. Podemos destacar varios casos concretos. En el área de *Jaén* (figura 9) los niveles de erosión moderados, altos y muy altos se concentran sobre todo en el entorno agrícola dedicado al olivar, un cultivo con graves problemas de erosión debido a la pérdida de cobertura herbácea que conlleva. En el área de Málaga-Marbella la erosión no sólo es importante en espacios agrícolas sino también en áreas con cobertura natural. El ejemplo del área de *Sevilla* (figura 10) nos muestra cómo el problema de la erosión puede estar muy localizado en sectores concretos del área metropolitana (debido a la combinación de elevadas pendientes, falta de cobertura vegetal y tipo de suelo), en los que la ordenación del espacio libre puede jugar un papel estratégico para su corrección.

Figura 9. Erosión en el área de Jaén



Fuente: elaboración propia a partir de CAGPDS.

Figura 10. Erosión en el área metropolitana de Sevilla (detalle de la cornisa norte del Aljarafe)



Fuente: elaboración propia a partir de CAGPDS y SIOSE 2011.

**Tabla 6. Superficie afectada por la erosión en las áreas metropolitanas andaluzas**

Almería-El Ejido		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total ( % )			
		Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	95.283	29.816	7.697	5.773	138.570	68,8 %	21,5 %	5,5 %	4,2 %
	Cultivos	44.576	2.532	539	857	48.504	91,9 %	5,2 %	1,1 %	1,8 %
	ZAU	447	1	-	-	448	99,7 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %
	Otros usos	33.306	6.608	2.077	1.729	43.720	76,2 %	15,1 %	4,7 %	3,9 %
Total erosión		173.611	38.958	10.313	8.359	231.242	75,1 %	16,8 %	4,4 %	3,6 %
Bahía de Algeciras		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total ( % )			
		Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	71.642	15.289	3.189	1.701	91.821	78,0 %	16,6 %	3,5 %	1,8 %
	Cultivos	5.649	1.000	282	121	7.052	80,1 %	14,2 %	4,0 %	1,7 %
	ZAU	993	5	2	1	1.000	99,3 %	0,5 %	0,2 %	0,1 %
	Otros usos	9.015	775	319	349	10.459	86,2 %	7,4 %	3,0 %	3,3 %
Total erosión		87.299	17.069	3.792	2.172	110.332	79,1 %	15,5 %	3,4 %	2,0 %
Bahía de Cádiz		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total ( % )			
		Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	34.198	6.173	1.404	785	42.560	80,4 %	14,5 %	3,3 %	1,8 %
	Cultivos	85.342	17.675	4.625	1.864	109.506	77,9 %	16,1 %	4,2 %	1,7 %
	ZAU	1.110	3	-	-	1.113	99,7 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %
	Otros usos	31.686	559	186	136	32.567	97,3 %	1,7 %	0,6 %	0,4 %
Total erosión		152.336	24.410	6.215	2.784	185.746	82,0 %	13,1 %	3,4 %	1,5 %
Córdoba		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total ( % )			
		Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	61.438	4.160	331	71	66.000	93,1 %	6,3 %	0,5 %	0,1 %
	Cultivos	83.362	33.901	6.657	1.253	125.173	66,6 %	27,1 %	5,3 %	1,0 %
	ZAU	905	2	-	-	907	99,8 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %
	Otros usos	18.169	452	51	28	18.700	97,2 %	2,4 %	0,3 %	0,2 %
Total erosión		163.874	38.514	7.039	1.352	210.780	77,8 %	18,3 %	3,3 %	0,6 %
Granada		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total ( % )			
		Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode-rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	74.146	15.634	2.935	1.951	94.666	78,3 %	16,5 %	3,1 %	2,1 %
	Cultivos	61.893	19.364	4.984	3.736	89.976	68,8 %	21,5 %	5,5 %	4,2 %
	ZAU	200	2	1	-	203	98,6 %	1,1 %	0,3 %	0,0 %
	Otros usos	21.583	2.543	619	505	25.250	85,5 %	10,1 %	2,5 %	2,0 %
Total erosión		157.821	37.543	8.539	6.192	210.095	75,1 %	17,9 %	4,0 %	3,0 %

Huelva		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total (%)			
		Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	58.876	938	93	23	59.930	98,2 %	1,6 %	0,2 %	0,0 %
	Cultivos	44.639	4.089	462	107	49.298	90,6 %	8,3 %	0,9 %	0,2 %
	ZAU	480	1	-	-	480	99,9 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
	Otros usos	25.827	401	43	10	26.279	98,3 %	1,5 %	0,2 %	0,0 %
Total erosión		129.822	5.429	598	140	135.988	95,5 %	4,0 %	0,4 %	0,1 %
Jaén		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total (%)			
		Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	12.852	5.254	1.569	1.296	20.972	61,3 %	25,1 %	7,5 %	6,2 %
	Cultivos	40.561	35.402	12.891	8.819	97.674	41,5 %	36,2 %	13,2 %	9,0 %
	ZAU	41	3		1	44	92,4 %	6,3 %	0,0 %	1,3 %
	Otros usos	5.309	497	140	73	6.019	88,2 %	8,3 %	2,3 %	1,2 %
Total erosión		58.763	41.156	14.601	10.189	124.709	47,1 %	33,0 %	11,7 %	8,2 %
Málaga-Marbella		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total (%)			
		Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	80.165	41.109	10.423	6.373	138.068	58,1 %	29,8 %	7,5 %	4,6 %
	Cultivos	36.503	21.359	9.878	6.722	74.462	49,0 %	28,7 %	13,3 %	9,0 %
	ZAU	2.796	59	7	4	2.866	97,6 %	2,1 %	0,2 %	0,1 %
	Otros usos	32.665	2.731	870	757	37.023	88,2 %	7,4 %	2,3 %	2,0 %
Total erosión		152.129	65.258	21.176	13.856	252.419	60,3 %	25,9 %	8,4 %	5,5 %
Sevilla		Superficie por grado de erosión (ha)					Porcentaje del total (%)			
		Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta	Total usos	Baja	Mode- rada	Alta	Muy alta
Usos	Forestal/natural	113.453	5.329	385	106	119.273	95,1 %	4,5 %	0,3 %	0,1 %
	Cultivos	348.972	17.350	1.740	372	368.435	94,7 %	4,7 %	0,5 %	0,1 %
	ZAU	1.457	10	1	-	1.467	99,3 %	0,7 %	0,1 %	0,0 %
	Otros usos	86.148	783	96	31	87.058	99,0 %	0,9 %	0,1 %	0,0 %
Total erosión		550.030	23.472	2.223	509	576.233	95,5 %	4,1 %	0,4 %	0,1 %

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.



### **Regulación hídrica: superficie permeable**

La impermeabilización del suelo constituye el principal factor de alteración del ciclo natural del agua en el medio urbano, hasta el punto de que se puede hablar de la creación de un «nuevo medio hidrológico». La sustitución de la cobertura natural por superficies y estructuras de carácter impermeable modifica profundamente la circulación del agua de lluvia durante y después de la precipitación. Por un lado, la capacidad de infiltración del suelo se ve reducida como consecuencia de la disminución de la superficie permeable; por otro, la pérdida de cobertura vegetal elimina la intercepción del agua de lluvia por parte de las plantas y su evacuación mediante la evapotranspiración. La consecuencia es un aumento significativo del volumen y la velocidad del agua que circula como escorrentía superficial y que acaba drenando en el alcantarillado y otros sistemas de canalización. Estas circunstancias favorecen la denominada contaminación difusa, generada por el arrastre de compuestos tóxicos, sedimentos y organismos patógenos por el agua de escorrentía.

Por todo lo anterior, se ha elegido como indicador del servicio de regulación el porcentaje de permeabilidad del suelo, calculándose este valor para el conjunto del territorio metropolitano y de las subcuencas hidrológicas presentes en los ámbitos metropolitanos. A partir de diferentes estudios (Paul y Meyer, 2008), es posible establecer como umbral de impacto hidrológico un valor de 10 % de superficie impermeable a escala de cuenca; por encima de este porcentaje, el impacto en el cauce receptor comienza a ser significativo.

Si tenemos en cuenta el territorio metropolitano en su conjunto, seis de las nueve áreas metropolitanas andaluzas superan el 5 % de suelo impermeabilizado (tabla 7). El área de Jaén es la que presenta una menor proporción de suelo sellado, mientras que el mayor porcentaje se encuentra en las áreas de Bahía de Cádiz (8,08 %) y Málaga-Marbella (9,26 %). A pesar de que este cálculo no se refiere a un ámbito hidrológico funcional, el indicador puede considerarse una aproximación global a la alteración de los procesos hidrológicos en el territorio metropolitano, lo que resulta especialmente útil para la monitorización del sellado del suelo a medio y largo plazo.

Tabla 7. Superficie permeable por área metropolitana

Área metropolitana	Superficie suelo permeable (ha y porcentaje del total)
Almería-El Ejido	220.805 (95,22 %)
Bahía de Algeciras	105.045 (94,63 %)
Bahía de Cádiz	172.837 (91,92 %)
Córdoba	201.059 (95,38 %)
Granada	199.468 (94,94 %)
Huelva	131.782 (94,19 %)
Jaén	120.296 (96,46 %)
Málaga-Marbella	229.411 (90,74 %)
Sevilla	535.036 (92,96 %)

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

El análisis por subcuencas (tabla 8) permite identificar en qué ámbitos hidrológicos se concentra de forma particular la presión del sellado artificial del suelo. Aunque la extensión de las subcuencas excede en la mayoría de los casos los límites de los ámbitos metropolitanos, la mayor parte de los procesos de impermeabilización tienen lugar precisamente en las aglomeraciones urbanas. En aquellas subcuencas con valores de permeabilidad inferiores al 90 %, la preservación del espacio libre (más allá de usos y funciones concretas) debería ser considerada prioritaria si se quiere evitar una alteración significativa de la dinámica hidrológica.

Tabla 8. Superficie permeable por subcuencas metropolitanas

Almería-El Ejido			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Andarax	148.716	146.451	98,48
Aguas	80.056	78.467	98,01
Albuñol	51.231	49.231	96,10
Campo de Níjar	80.015	76.720	95,88
Grande de Adra	136.065	130.165	95,66
Bahía de Algeciras			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadiaro	98.258	96.999	98,72
Barbate	127.830	125.714	98,34
Guadarranque-Palmones	76.139	71.034	93,29
Guadalhorce	356.604	330.713	92,74
Bahía de Cádiz			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadiaro	98.258	96.999	98,72
Barbate	127.830	125.714	98,34
Guadalete	243.296	233.726	96,07
Guadalquivir hasta su desembocadura	181.441	170.798	94,13
Atlántica	72.517	65.682	90,57
Costera	23.924	19.857	83,00

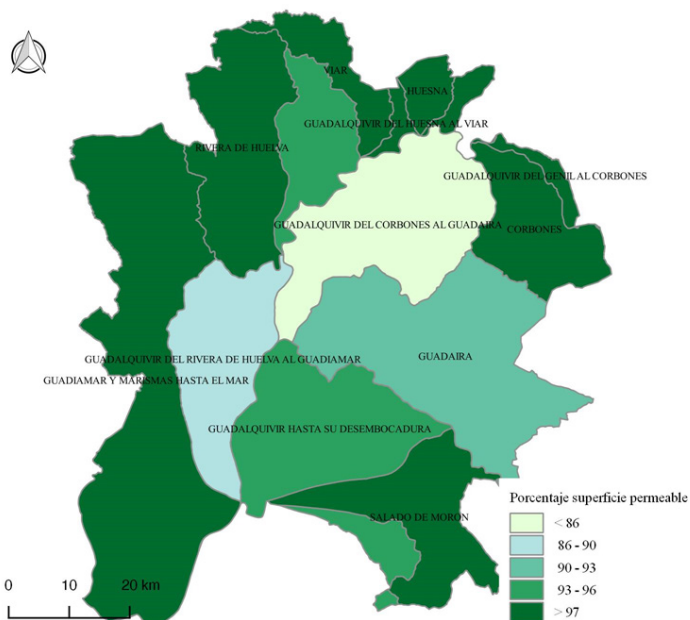
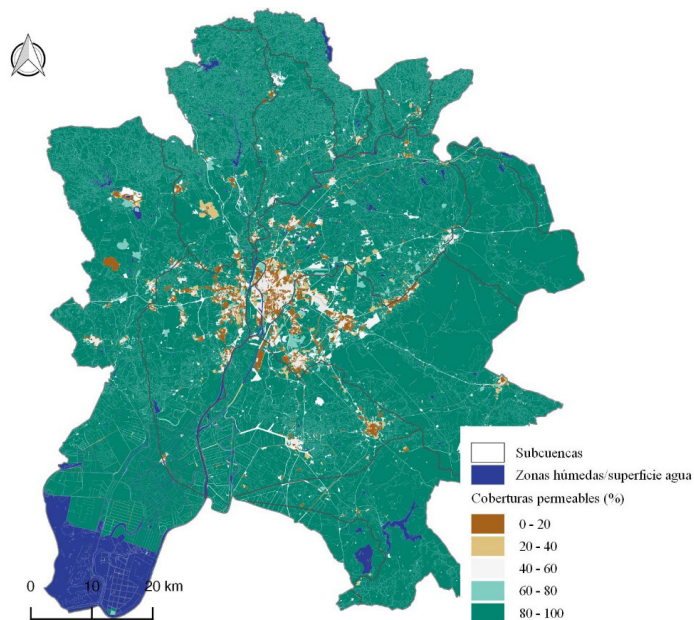
Córdoba			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadalmellato	128.826	127.970	99,34
Bembezar	32.486	32.059	98,69
Guadalquivir del Yeguas al Guadalmellato	80.360	79.057	98,38
Guadiato	106.916	105.103	98,30
Guadajoz	102.455	100.581	98,17
Guadalquivir del Guadalbullón al Guadajoz	200.549	195.259	97,36
Guadalquivir del Guadiato al Bembezar	14.248	13.841	97,15
Guadalquivir del Guadajoz al Genil	66.886	64.714	96,75
Guadalquivir del Guadalmellato al Guadiato	37.860	32.868	86,81
Granada			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadalfeo	122.700	120.368	98,10
Guadiana menor	171.505	167.829	97,86
Alto Genil	381.823	368.856	96,60
Huelva			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadiamar y marismas hasta el mar	301.107	293.413	97,44
Odiel	157.634	152.711	96,88
Piedras	54.679	52.609	96,21
Tinto	92.017	86.690	94,21
Jaén			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadajoz	102.455	100.581	98,17
Guadalquivir del Guadiana Menor al Guadalbullón	64.226	62.986	98,07
Guadalquivir del Guadalbullón al Guadajoz	200.549	195.259	97,36
Guadalbullón	111.538	108.003	96,83
Málaga-Marbella			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Guadiaro	98.258	96.999	98,72
Verde-Guadalmansa	15.517	15.268	98,40
Velez	62.399	59.590	95,50
Guadalhorce	356.604	330.713	92,74
Sevilla			
Subcuenca	Sup. subcuenca (ha)	Sup. permeable (ha)	% permeable
Viar	67.198	66.715	99,28
Huesna	69.574	68.677	98,71
Salado de Morón	64.724	63.446	98,03
Guadalquivir del Retortillo al Huesna	64.549	63.235	97,96
Corbones	133.612	130.785	97,88
Guadalquivir del Huesna al Viar	4.540	4.443	97,87
Rivera de Huelva	142.370	138.871	97,54
Guadalquivir y marismas hasta el mar	301.107	293.413	97,44
Guadalquivir del Genil al Corbones	38.359	36.925	96,26
Guadalquivir del Viar al Rivera de Hueva	25.600	24.409	95,35
Guadalquivir hasta su desembocadura	181.441	170.798	94,13
Guadaira	138.822	128.702	92,71
Guadalquivir del Rivera de Huelva al Guadiamar	44.523	38.453	86,37
Guadalquivir del Corbones al Guadaira	66.526	56.504	84,93

A partir de estos datos, parece necesario prestar una especial atención a aquellas subcuencas que destacan con una mayor proporción de superficie sellada, aproximándose o superando el umbral del 10 % de superficie impermeable:

- Subcuencas «Costera» (83,00 % de suelo permeable) y «Atlántica» (90,57 %) en el área de Bahía de Cádiz.
- Subcuencas «Guadalquivir de Rivera de Huelva al Guadiamar» (86,37 %) y «Guadalquivir del Corbones al Guadaira» (84,93 %) en el área de *Sevilla* (figura 11).
- Subcuenca «Guadalquivir del Guadalmellato al Guadiato» (86,81 %) en el área de Córdoba.

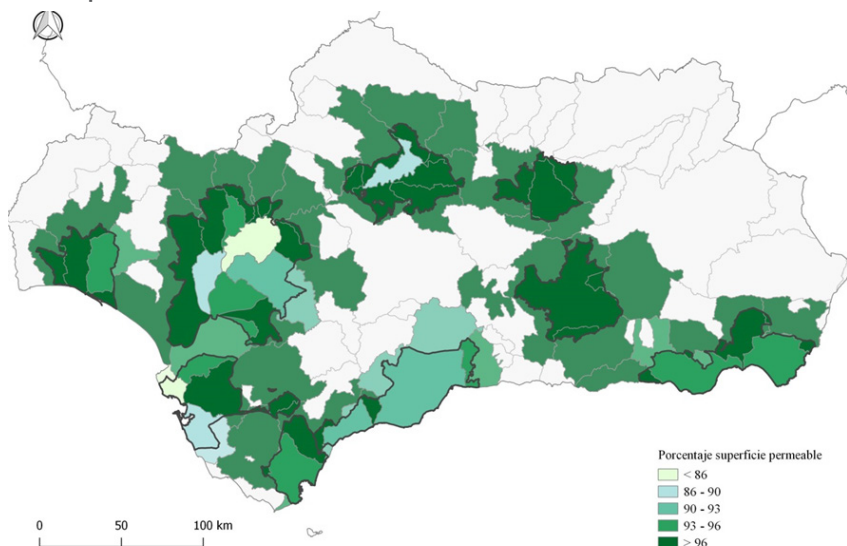
Otros ámbitos que superan el 5 % de impermeabilización son las subcuencas del Guadalhorce en las áreas de Bahía de Algeciras y Málaga (92,74 % de suelo permeable), del Guadaira en el área de Sevilla (92,71 %), del Guadarranque-Palmones en el área de Bahía de Algeciras (93,29 %), del Guadalquivir hasta su desembocadura en las áreas de Bahía de Cádiz y Sevilla (94,13 %) y del Tinto en el área de Huelva (94,21 %).

Figura 11. Superficie permeable por subcuencas en el área de Sevilla



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.

**Figura 12. Superficie permeable por subcuencas en las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.

### 2.3.2. Servicios de provisión

Aunque tradicionalmente los espacios relacionados con la producción agrícola y forestal han sido los grandes olvidados cuando se ha abordado el papel del espacio libre en los ámbitos urbanos y metropolitanos, en la actualidad su relevancia a nivel estructural y funcional en la conformación de los sistemas urbanos resulta cada vez más evidente. De hecho, en las últimas décadas se ha podido observar una progresiva reivindicación de los servicios de provisión agrícola y agroforestal, no sólo en relación con la seguridad alimentaria de las ciudades, sino también por la importante contribución del sector agrario al dinamismo económico y el empleo en todos aquellos ámbitos urbanizados donde —como sucede con frecuencia en el entorno mediterráneo— el espacio libre posee una fuerte vocación productiva. El creciente interés por estas funciones se ha materializado en numerosas propuestas y experiencias de ordenación, desde la creación de grandes parques agrícolas —con el caso paradigmático del Parque Agrícola del Sur de Milán como referencia más conocida, pero también con experiencias significativas en nuestro país como el Parque Agrario de El Baix Llobregat, el Parque Agrario de Fuenlabrada o el Parque Agrario del Guadalhorce— a la incorporación de espacios cultivados en el diseño de los sistemas de infraestructura verde —como sucede en la propuesta de Richard T.T. Forman para el área metropolitana de Barcelona (Forman, 2004), o en el proyecto de infraestructura verde de Vitoria-Gasteiz—.

En relación con las aglomeraciones urbanas andaluzas, se puede considerar que los usos agrarios, junto con las áreas de explotación forestal y las zonas de pastos, constituyen en muchos casos la verdadera matriz del territorio metropolitano, tanto por su dominancia en términos de extensión superficial como por su potencia funcional y su capacidad para estructurar el espacio libre metropolitano en su conjunto. En particular, los espacios cultivados periurbanos se configuran en ocasiones a modo de un cinturón agrario que envuelve a la ciudad, actuando en la práctica como un equivalente de la idea de anillo verde en ausencia de otros grandes espacios abiertos menos antropizados. La potencia económica de la actividad agrícola es en estos casos un factor determinante para la resistencia de estos espacios productivos frente a la expansión de los usos residenciales, industriales o terciarios, pudiendo llegar a facilitar su papel como elemento de contención de los procesos de expansión urbana.

La tabla 9 muestra los indicadores de provisión agrícola para las áreas metropolitanas andaluzas. Cuatro de las áreas metropolitanas estudiadas presentan más de un 50 % de su territorio dedicado a usos agrícolas: Bahía de Cádiz, Córdoba, Jaén y Sevilla. En términos de superficie total destaca el caso de la capital andaluza, con más de 366.000 ha destinadas al cultivo. En términos de superficie relativa, sobresale el área de Jaén, donde la agricultura ocupa casi un 80 % del ámbito metropolitano. A la vista de los datos, es imposible entender la configuración territorial de estas áreas, tanto en el plano estructural como en el funcional, sin reconocer el papel protagonista que juega el espacio agrícola. Por ello mismo, y por la potencia económica que supone la agricultura, no parece viable obviar el servicio de provisión agrícola a la hora de diseñar y ordenar una infraestructura verde metropolitana verdaderamente multifuncional. De todas las áreas metropolitanas, sólo en el caso de Bahía de Algeciras la presencia de la agricultura cae por debajo del 10 % del territorio metropolitano, debido al predominio de la cobertura forestal en la conformación de la matriz territorial.

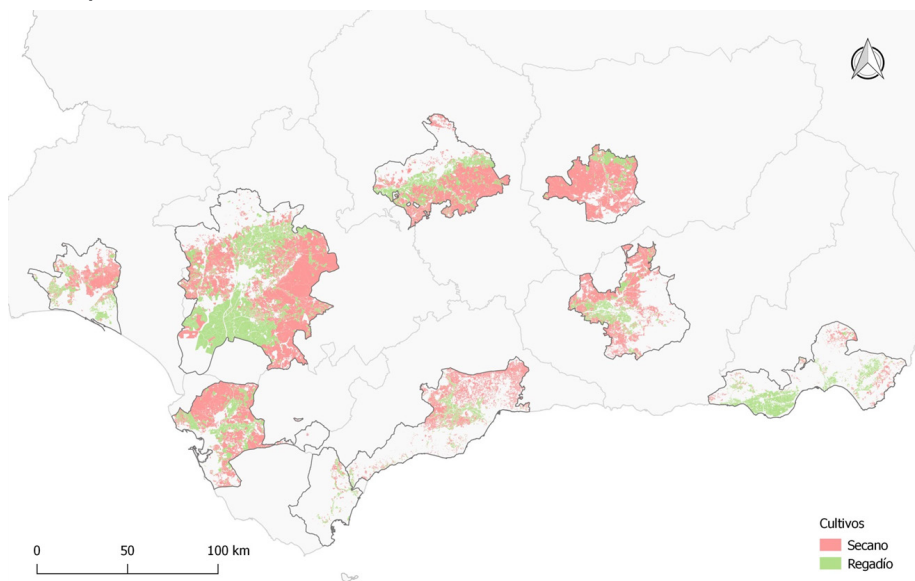
**Tabla 9. Indicadores de provisión agrícola**

Área metropolitana	Superficie de cultivos (ha) y % sobre superficie total		Superficie de secano (ha) y % sobre superficie total		Superficie de regadío (ha) y % sobre superficie total	
Almería-El Ejido	46.911	20,2 %	11.751	5,1 %	35.160	15,2 %
Bahía de Algeciras	6.888	6,2 %	3.064	2,8 %	3.824	3,4 %
Bahía de Cádiz	109.649	58,3 %	77.925	41,4 %	31.724	16,9 %
Córdoba	125.911	59,7 %	84.996	40,3 %	40.915	19,4 %
Granada	88.423	42,1 %	65.199	31,0 %	23.224	11,1 %
Huelva	49.533	35,4 %	32.725	23,4 %	16.808	12,0 %
Jaén	97.349	78,1 %	83.560	67,0 %	13.789	11,1 %
Málaga-Marbella	73.545	29,1 %	57.644	22,8 %	15.901	6,3 %
Sevilla	366.518	63,7 %	208.273	36,2 %	158.245	27,5 %

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

Como una primera aproximación a la complejidad interna de la matriz agrícola metropolitana, la cartografía (figura 13) muestra la división de los cultivos en dos categorías básicas: secano y regadío. Si bien en algunos casos la presencia de ambos tipos de cultivo conforma un mosaico más o menos irregular, como tónica general se observan grandes zonas diferenciadas para los cultivos regados (ligados fundamentalmente a las grandes vegas fluviales) y los no regados (áreas de campiña, zonas con mayores pendientes). *Córdoba* (figura 14), Granada o Sevilla son ejemplos claros de este tipo de distribución. Desde el punto de vista tanto analítico como de la ordenación territorial, parece recomendable en estos casos delimitar ámbitos de análisis e intervención de escala inferior a la metropolitana, con el fin de abordar de forma diferenciada los condicionantes específicos y las implicaciones territoriales y ambientales particulares de cada tipo de paisaje agrícola. En este sentido merece una especial atención el cultivo bajo plástico, destacado sobre todo en el ámbito de Campo de Dalías —en el sector occidental del área metropolitana de *Almería-El Ejido* (figura 15)—, dada la especial intensidad del proceso de transformación territorial en este entorno y la importante problemática ambiental que se deriva del mismo.

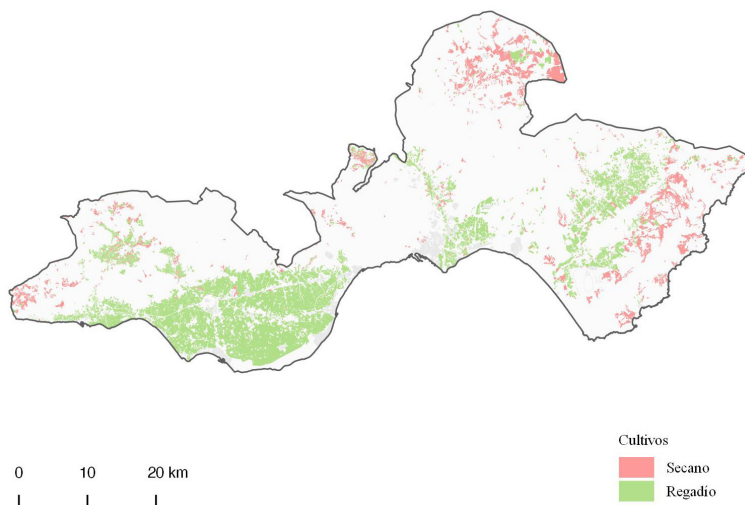
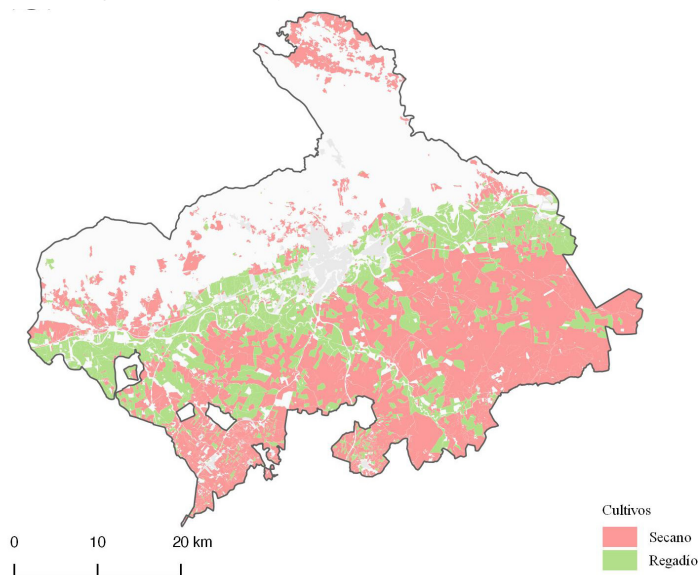
**Figura 13. Comparación de la superficie cultivada para las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.



Figuras 14 y 15. Superficie cultivada en las áreas metropolitanas de Córdoba y Almería-El Ejido



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

En relación con la provisión forestal, para el cálculo de los indicadores se han tenido en cuenta tanto los espacios con una cobertura forestal sometida de forma directa a una explotación económica (plantaciones forestales y zonas de dehesa) como el conjunto de masas forestales presentes en el territorio metropolitano (en aras de valorar una potencialidad global) (ver tabla 10).

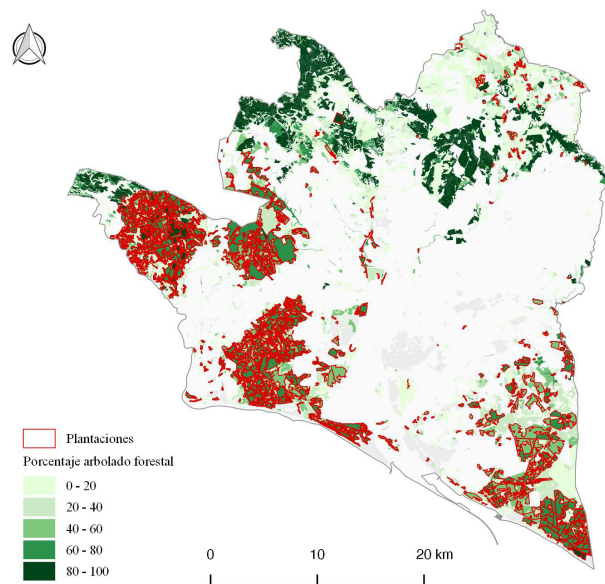
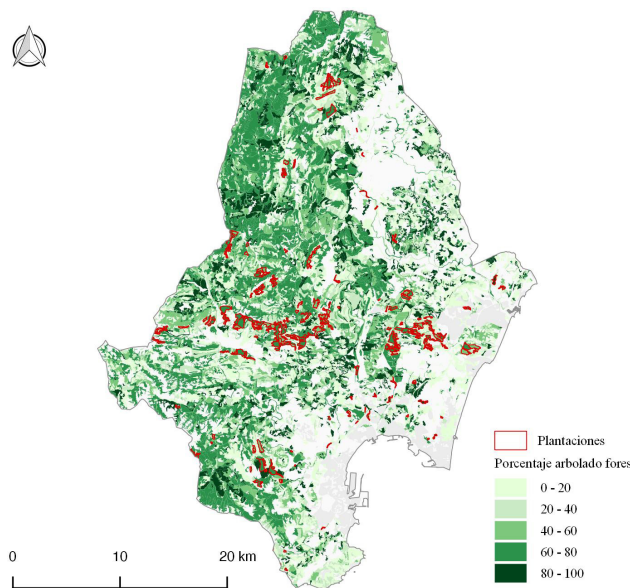
**Tabla 10. Indicadores de provisión forestal**

Área metropolitana	Superficie forestal global (ha) y % sobre superficie total	Superficie de plantaciones (ha) y % sobre superficie total	Superficie de dehesas (ha) y % sobre superficie total
Almería-El Ejido	8.288 (3,6 %)	2.000 (0,9 %)	2.592 (1,1 %)
Bahía de Algeciras	38.376 (34,6 %)	1.911 (1,7 %)	9.106 (8,2 %)
Bahía de Cádiz	18.042 (9,6 %)	2.256 (1,2 %)	5.415 (2,9 %)
Córdoba	30.010 (14,2 %)	1.938 (0,9 %)	15.285 (7,3 %)
Granada	23.415 (11,1 %)	8.175 (3,9 %)	4.311 (2,1 %)
Huelva	27.509 (19,7 %)	12.945 (9,3 %)	10.077 (7,2 %)
Jaén	5.148 (4,1 %)	2.293 (1,8 %)	998 (0,8 %)
Málaga-Marbella	30.160 (11,9 %)	9.027 (3,6 %)	7.634 (3,0 %)
Sevilla	42.611 (7,4 %)	3.404 (0,6 %)	27.480 (4,8 %)

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

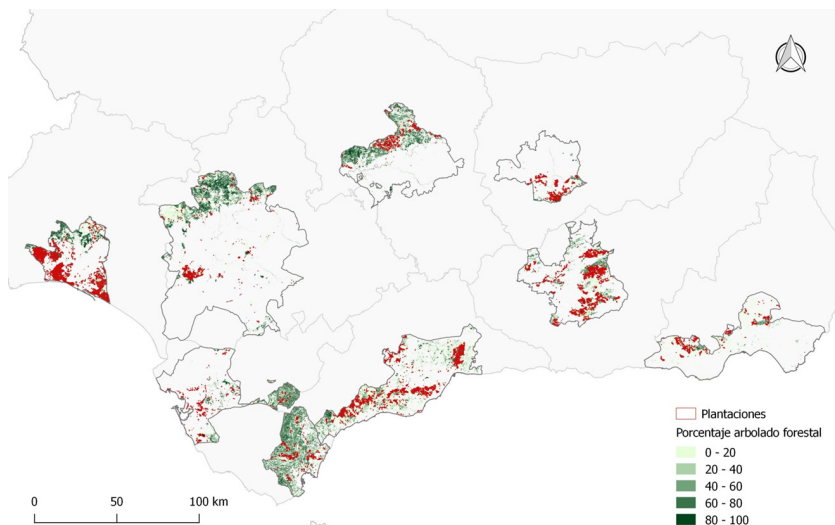
Si nos atenemos al conjunto de la superficie forestal, destacan en términos netos las áreas de Sevilla, Bahía de Algeciras, Málaga-Marbella y Córdoba, en todos los casos con más de 30.000 ha dedicadas a este tipo de cobertura. En términos relativos, es el área de *Bahía de Algeciras* (figura 16) la que sobresale con claridad del resto de ámbitos, con más de un tercio de su superficie cubierto por masas forestales (en gran parte incluidas en el Parque Natural de los Alcornocales). En lo que respecta a las zonas dedicadas a las plantaciones forestales, destacan las áreas de Málaga-Marbella, Granada y, sobre todo, *Huelva* (figura 17), donde este tipo de aprovechamiento supone cerca de un 10 % del territorio metropolitano. Por su parte, las dehesas tienen una presencia destacable en términos relativos en las áreas de Bahía de Algeciras, Córdoba y Huelva (ocupando el 7-8 % del territorio metropolitano), y en términos de superficie total en el área de Sevilla (con más de 27.000 ha de cobertura). A pesar de su situación en general periférica con respecto a los grandes núcleos urbanos, el papel potencial de la dehesa en una infraestructura verde es especialmente significativo, no sólo por su dimensión productiva en cuanto sistema agro-silvo-pastoral, sino también por su elevado valor ecológico y su fuerte carácter patrimonial ligado a su naturaleza de paisaje cultural.

Figuras 16 y 17. Superficie forestal en las áreas metropolitanas de Bahía de Algeciras y Huelva



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

**Figura 18. Comparación de la superficie forestal para las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

Para completar la radiografía de los servicios productivos del espacio libre, el indicador dedicado a la provisión de pastos (tabla 11) contempla las zonas clasificadas en la cartografía de base como pastizal (en cuanto a su potencial para la provisión de este servicio) y como dehesa. Si bien se entiende que esta funcionalidad tiene una menor relevancia en el contexto metropolitano que el resto de los servicios de provisión analizados, su cartografía resulta complementaria a los dos servicios anteriores, permitiendo completar el análisis del espacio agropecuario y forestal en los ámbitos metropolitanos andaluces. Destacan en este caso las áreas de Sevilla, Almería-El Ejido y Málaga-Marbella en términos de superficie neta (más de 50.000 ha con potencial para la provisión del servicio), y el área de Bahía de Algeciras en términos de superficie relativa (más de un 25 % del territorio metropolitano con capacidad para proporcionar este servicio, y más de un 8 % del mismo dedicado a dehesa).

Cabe señalar por último que, debido a su localización y su conexión estrecha con áreas naturales de mayor valor ecológico, las áreas clasificadas como pastizal en la cartografía base representan en muchas ocasiones zonas con un importante potencial para su incorporación a la infraestructura verde, ya sea como espacios libres periurbanos de carácter extensivo o como ámbitos para la mejora de la conectividad ecológica (ver, por

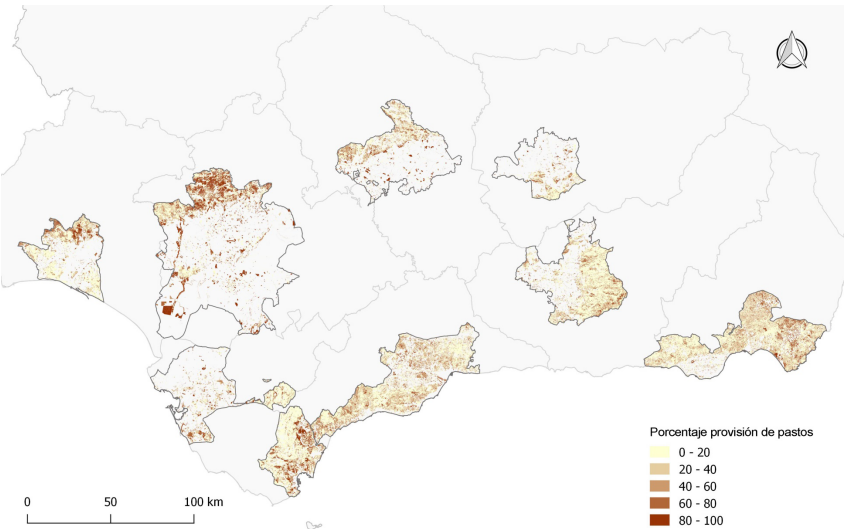
ejemplo, la configuración espacial de las zonas de pastizal en el área metropolitana de Sevilla y su papel en la configuración del corredor verde del Guadiamar, en el sector occidental del área; figura 19).

Tabla 11. Indicadores de provisión de pastos

Área metropolitana	Superficie de pastos (ha) y porcentaje sobre superficie total
Almería-El Ejido	56.431 (24,3 %)
Bahía de Algeciras	29.469 (26,5 %)
Bahía de Cádiz	16.783 (8,9 %)
Córdoba	27.816 (13,2 %)
Granada	32.409 (15,4 %)
Huelva	23.586 (16,9 %)
Jaén	8.383 (6,7 %)
Málaga-Marbella	53.875 (21,3 %)
Sevilla	66.623 (11,6 %)

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

Figura 19. Comparación de la superficie de pastos para las áreas metropolitanas andaluzas



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

El último aspecto considerado dentro de los servicios de provisión es el relativo a los recursos hídricos. Para su cuantificación se han tenido en cuenta la totalidad de las superficies de agua presentes en cada área metropolitana, incluyéndose tanto la red fluvial como las masas de agua continentales y los humedales (lagos, embalses, marismas...). Se aporta así una visión global de la presencia y la distribución del recurso agua en cada ámbito, destacándose en cada caso los embalses como elementos protagonistas del servicio de almacenamiento y provisión de recursos hídricos en el ámbito metropolitano. La tabla 12 ofrece una estimación superficial del área ocupada por los embalses, que permite una lectura sintética de la presencia de este tipo de elemento en los diferentes ámbitos.

**Tabla 12. Superficie de embalses**

Área metropolitana	Superficie de embalses (ha)
Almería-El Ejido	84
Bahía de Algeciras	868
Bahía de Cádiz	97
Córdoba	3.183
Granada	380
Huelva	1.044
Jaén	3
Málaga-Marbella	460
Sevilla	2.429

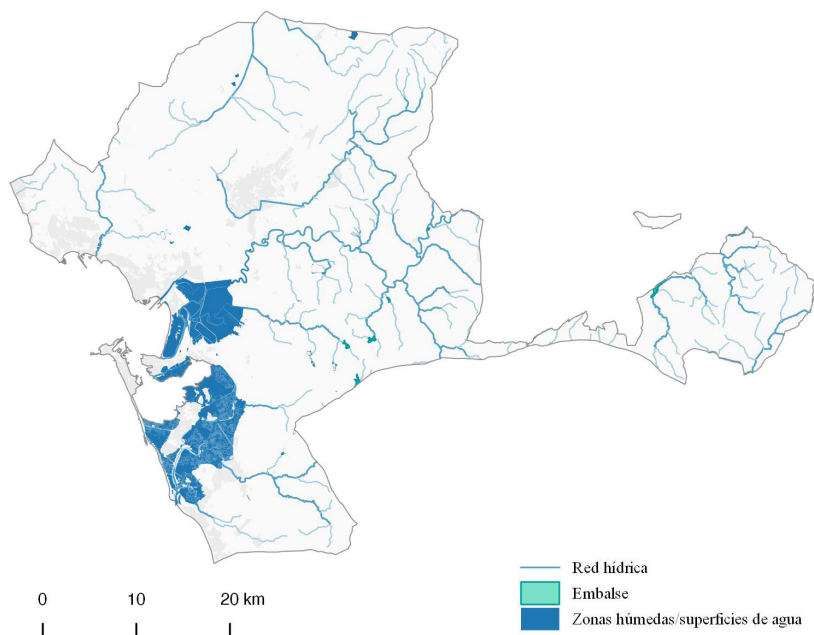
Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

Es necesario destacar en este punto la diversidad existente entre los ámbitos metropolitanos en cuanto a la presencia de masas de agua y, sobre todo, a la estructuración espacial de su red hidrológica. La importancia de estos elementos para configuración de una infraestructura verde local es vital. La red fluvial —en ocasiones denominada «infraestructura azul»— supone un elemento estratégico para tal fin, por tres motivos: en primer lugar, por el carácter estructurante y articulador del territorio que aporta la red, que puede servir de base para la creación de corredores fluviales tanto de naturaleza ecológica como para uso público; en segundo lugar, por la potencialidad que supone para cualquier iniciativa de actuación pública en esta materia el Dominio Público Hidráulico asociado a la red fluvial; y por último, por el valor ecológico intrínseco que poseen muchos de los cauces y sus riberas, así como de las zonas húmedas, incluso con independencia del estado de conservación en el que se encuentren en la actualidad. De nuevo, y al igual que en los servicios de provisión agrícola y forestal, en este caso la importancia de la red hídrica va más allá de la mera provisión del recurso

agua, mostrándose como elemento verdaderamente multifuncional en el que confluyen diferentes servicios tanto actuales como potenciales (a veces denominados en la literatura «servicios azules» o *blue services*).

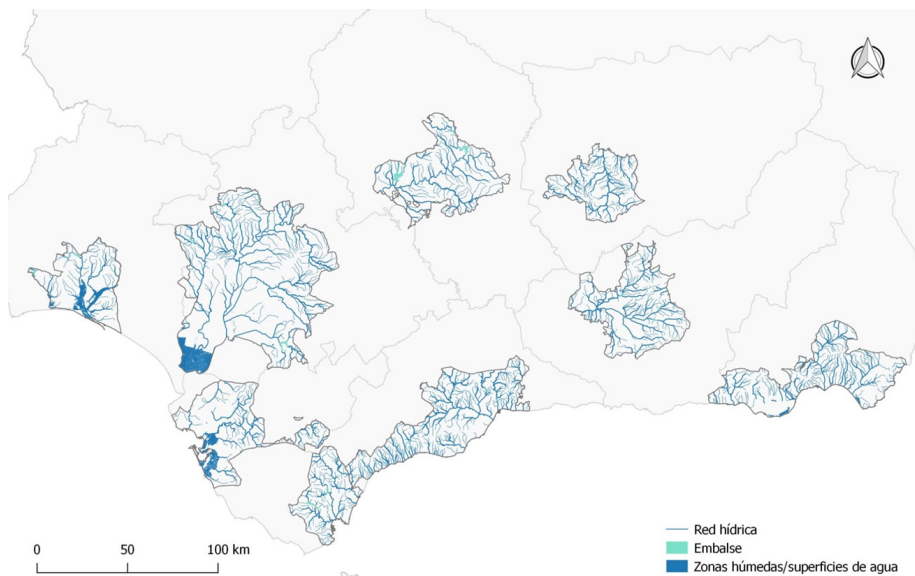
A la vista de la cartografía, cabe diferenciar tres patrones diferenciados de organización espacial de la red hídrica, que perfectamente pueden dar lugar a sendos modelos de articulación para las infraestructuras verdes metropolitanas. El primero de ellos corresponde a una estructura de tipo ramificado o dendrítico, a partir de uno o varios ejes fluviales principales; es el caso de las áreas de Córdoba, Granada, Huelva, Jaén o Sevilla. El segundo modelo estaría asociado a las áreas de costa como Almería, Bahía de Algeciras o Málaga-Marbella, donde se observa una disposición en paralelo de los ejes fluviales. El tercer modelo estaría vinculado a aquellas áreas costeras donde la organización del sistema hidrológico (así como de gran parte de los elementos de mayor valor ecológico de la zona) viene condicionada en su conjunto por la presencia de grandes zonas húmedas litorales, como son los casos de *Bahía de Cádiz* (figura 20) y de Huelva.

**Figura 20. Recursos hídricos superficiales en el área metropolitana de Bahía de Cádiz**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 e IECA.

**Figura 21. Recursos hídricos superficiales en las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 e IECA.

### 2.3.3. Servicios vinculados a la conservación de los hábitats naturales

#### Conservación de hábitats naturales

La preservación de los hábitats naturales y el mantenimiento de la biodiversidad son dos de las principales funciones ambientales atribuidas a las infraestructuras verdes de cualquier escala. En los ámbitos metropolitanos esta funcionalidad resulta especialmente relevante, dado el fuerte dinamismo e intensidad que adquieren en ellos los procesos de cambio de uso de suelo, crecimiento urbano y expansión de las infraestructuras artificiales. Si bien muchos de los hábitats más valiosos de los entornos metropolitanos están sometidos a alguna figura de protección, una adecuada ordenación de la infraestructura verde puede mejorar sus perspectivas de conservación, integrándolos en una red de espacios libres que potencie su conectividad ecológica y amortigüe el impacto de las actividades urbanas sobre las zonas más vulnerables.

Para el cálculo del indicador relativo a la conservación de los hábitats metropolitanos (tabla 13) se han tenido en cuenta todas las coberturas de suelo vinculadas a espacios



naturales, tanto de tipo terrestre como humedales. Asimismo, se han delimitado todas las áreas sujetas a algún régimen de protección de la naturaleza, para lo cual se han tomado en consideración todos los ámbitos incluidos en la Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA), con independencia de la figura de protección específica que se aplique en cada caso.

**Tabla 13. Hábitats naturales y superficie protegida en las áreas metropolitanas andaluzas**

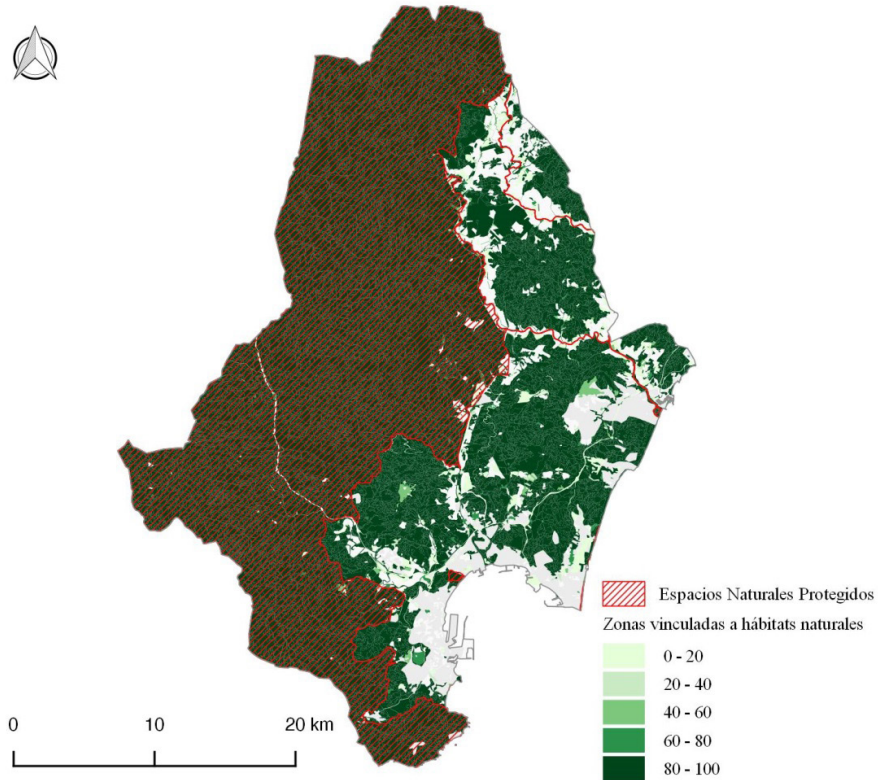
Área metropolitana	Superficie natural (ha) y porcentaje sobre superficie total del área metropolitana	Superficie natural protegida (ha)	Porcentaje de superficie natural protegida
Almería-El Ejido	170.777 (73,6 %)	87.947	51 %
Bahía de Algeciras	95.296 (85,8 %)	65.119	68 %
Bahía de Cádiz	57.264 (30,5 %)	33.854	59 %
Córdoba	72.263 (34,3 %)	50.378	70 %
Granada	107.008 (50,9 %)	67.271	63 %
Huelva	80.147 (57,3 %)	22.371	28 %
Jaén	21.972 (17,6 %)	5.374	24 %
Málaga-Marbella	144.952 (57,3 %)	66.476	46 %
Sevilla	157.848 (27,4 %)	56.036	35 %

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.

En términos generales, los resultados muestran una más que notable presencia de hábitats naturales dentro de los límites de las áreas metropolitanas andaluzas. La cartografía permite observar, no obstante, cómo la configuración espacial de estos hábitats y sus patrones de distribución en relación con los núcleos urbanos son muy variables entre unas áreas y otras, siendo difícil establecer pautas comunes. En términos netos de cobertura natural, destacan las áreas de Almería-El Ejido, Sevilla y Málaga-Marbella con extensiones de hábitat superiores a las 100.000 ha, y sobresaliendo sobre todo la primera de ellas con casi tres cuartas partes de su territorio incluidas dentro de esta categoría. En términos relativos, destaca el caso del área metropolitana de *Bahía de Algeciras*, con más de un 85 % de cobertura natural en toda su extensión (figura 22).

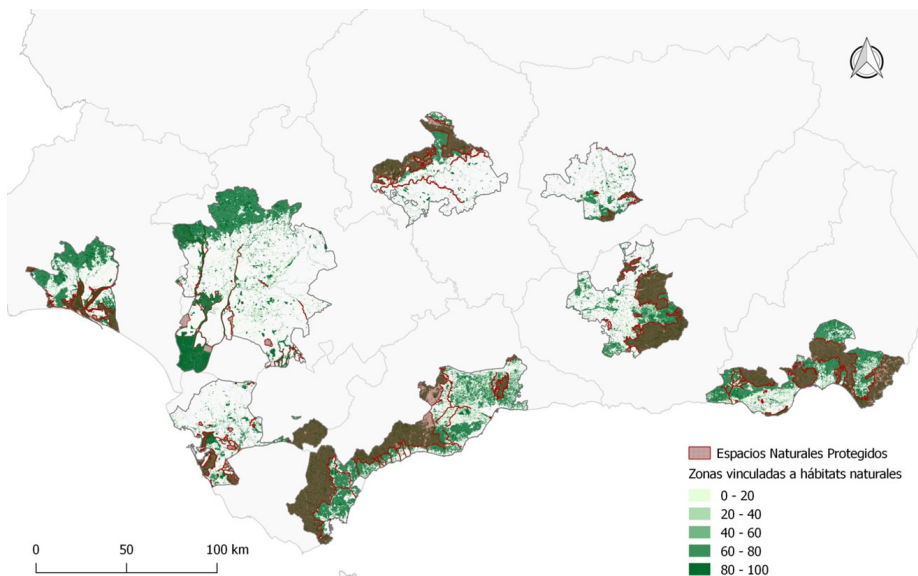
En cuanto a la superficie protegida, que podemos considerar un indicador global del valor ecológico y paisajístico de los hábitats naturales metropolitanos, las áreas que presentan una mayor proporción son las de Córdoba, Bahía de Algeciras y *Granada* (figuras 22 y 24).

Figura 22. Hábitats naturales en el área metropolitana de Bahía de Algeciras



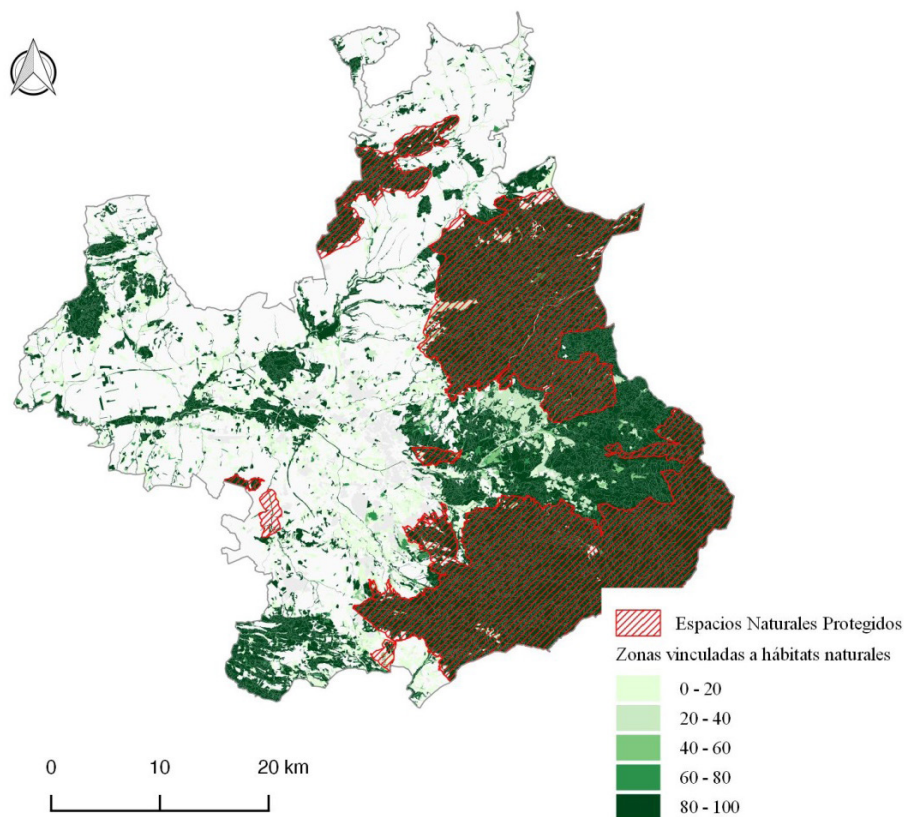
Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.

**Figura 23. Hábitats naturales y superficie protegida en las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.

Figura 24. Hábitats naturales en el área metropolitana de Granada



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 y CAGPDS.

### Conectividad ecológica

Una de las mayores amenazas para la conservación de los hábitats naturales en ámbitos intensamente sometidos a la presión antrópica es el proceso de fragmentación del paisaje (AEMA, 2011b). Este fenómeno supone la división progresiva de la cobertura natural en fragmentos de menor tamaño, un proceso que tiene importantes implicaciones desde un punto de vista ecológico más allá de la mera pérdida neta de superficie natural. Así, la disminución de la capacidad para dar soporte a la biodiversidad, el aislamiento de las poblaciones o el incremento de la vulnerabilidad frente a los impactos externos son algunas de las consecuencias que se derivan del proceso de

fragmentación, lo que en última instancia conlleva un menoscabo en la capacidad de los hábitats para proporcionar otros servicios ecosistémicos.

El mantenimiento de un cierto grado de continuidad espacial en la configuración espacial de los hábitats terrestres o, en su defecto, la creación de corredores ecológicos que permitan reestablecer la conectividad perdida, son aspectos clave para garantizar la supervivencia de numerosas especies animales y vegetales a largo plazo. Ambos factores gozan de mayor importancia si cabe en los entornos metropolitanos, donde la continuada expansión de los usos urbanos y la concentración de barreras e infraestructuras artificiales de carácter lineal conllevan el riesgo de división, aislamiento y deterioro de muchos ecosistemas valiosos.

El concepto de infraestructura verde asume la conexión espacial de los hábitats naturales como uno de sus pilares básicos. Para analizar esta funcionalidad en las áreas metropolitanas andaluzas se ha aplicado un indicador espacial diseñado para cuantificar la conectividad: el *Tamaño Efectivo de Malla* o *Effective Mesh Size* (AEMA, 2014). Este índice expresa el grado en que es posible el desplazamiento ininterrumpido de una especie entre diferentes partes de un territorio sin encontrar una barrera. El valor de *Effective Mesh Size* se ha calculado sobre el conjunto de coberturas vinculadas a la presencia de hábitats naturales terrestres (sin entrar en un análisis detallado de los diferentes tipos de ecosistema presentes en cada ámbito). Así, se obtiene un valor global de la continuidad de las áreas naturales en cada área metropolitana (ver tabla 14).

**Tabla 14. Conectividad de los hábitats naturales**

Área metropolitana	<i>Effective Mesh Size</i> (ha)
Almería-El Ejido	51490
Bahía de Algeciras	82.882
Bahía de Cádiz	9.893
Córdoba	15.822
Granada	38.562
Huelva	17.271
Jaén	4.086
Málaga-Marbella	48.732
Sevilla	25.773

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

Los resultados muestran que el mayor grado de conectividad ecológica se encuentra en las áreas de Bahía de Algeciras, Almería-El Ejido y Málaga-Marbella. La cartografía (ver figura 23) permite observar cómo en estas áreas la superficie clasificada como hábitat natural no sólo es extensa, sino que se configura además formando amplias zonas continuas con escasa interrupción (a la escala del análisis). El extremo opuesto lo encontramos en el área metropolitana de Jaén, donde se observa el máximo grado de fragmentación de todos los ámbitos andaluces. Salvo en el sector sur del área, la presencia de cobertura natural se caracteriza por una distribución en pequeñas áreas dispersas en la matriz agrícola. En ese caso, el papel de la red fluvial resulta esencial para dotar de conectividad a algunos de estos fragmentos de hábitat: los corredores fluviales destacan a modo de pasillos vegetales, conectando varias de las principales zonas naturales.

El caso de Sevilla es un ejemplo de punto intermedio entre los dos extremos anteriores, con una marcada dualidad entre la concentración de hábitats en el sector norte y oeste del área y la intensa fragmentación de las áreas naturales en la vega y las terrazas fluviales del Guadalquivir. Esta área metropolitana ofrece además uno de los ejemplos más claros de conector ecológico, el mencionado corredor verde del Guadiamar, componente estratégico de la infraestructura verde en el sector occidental del área.

#### 2.3.4. Servicios vinculados al uso público

A escala urbana, los servicios relacionados con el uso público siguen constituyendo hoy en día la funcionalidad prioritaria de toda infraestructura verde. A escala metropolitana, dichos servicios son también un componente clave de la funcionalidad de la infraestructura verde, si bien su provisión queda circunscrita a ámbitos muy específicos, cuyas dimensiones generalmente reducidas contrastan con la mayor extensión de los espacios que proporcionan la mayoría de los servicios anteriormente considerados. Otro matiz importante es que no en todos los casos el uso público puede considerarse totalmente compatible con los servicios de otra naturaleza. El motivo es doble: por un lado, el uso público-recreativo de un espacio requiere de unas condiciones particulares de localización, diseño, equipamiento y accesibilidad, por lo que esta funcionalidad se concentra generalmente en espacios concretos destinados a tal fin (parques, senderos, carriles bici, etc.); por otro, este tipo de actividades generan habitualmente un cierto impacto en el entorno, suponiendo un perjuicio potencial, por ejemplo, para algunas de las funciones productivas del espacio libre o para la conservación de la biodiversidad en las áreas naturales más vulnerables.

Cabe señalar que el enfoque del análisis aquí desarrollado para los servicios ligados al uso público, desde una perspectiva netamente espacial y territorial, resulta complementario con el estudio pormenorizado de la funcionalidad social de la infraestructura verde que se desarrollará en el siguiente capítulo, y que se centrará en el análisis de las experiencias y percepciones de los propios usuarios de los espacios libres.

### Espacios libres de uso público-recreativo

El análisis de la provisión de espacios de uso público-recreativo se ha centrado en los dos tipos principales de elementos que responden a esta función a escala metropolitana: los parques urbanos y los parques periurbanos. La tabla 15 muestra los resultados obtenidos a partir de la cartografía base<sup>3</sup> para el conjunto de los ámbitos metropolitanos, siendo evidente una notable disparidad en cuanto a las dotaciones de una y otra tipología en las grandes áreas urbanas.

**Tabla 15. Espacios libres de uso público-recreativo**

Área metropolitana	Parque urbano			Parque periurbano		
	N.º parques	Superficie (ha)	Densidad (ha/10.000hab.)	N.º parques	Superficie (ha)	Densidad (ha/10.000hab.)
Almería-El Ejido	3	20,58	0,41	1	20	0,4
Bahía de Algeciras	4	35,55	1,43	0	0	0
Bahía de Cádiz	6	50	0,74	3	414	6,15
Córdoba	5	88,88	2,32	3	941	24,15
Granada	7	45,83	0,79	2	728	12,63
Huelva	8	152,17	5,67	1	92	3,43
Jaén	2	11,72	0,62	2	2.470	130,55
Málaga-Marbella	17	158,02	1,27	1	11	0,09
Sevilla	41	867,89	5,49	3	128	0,81

Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011, CAGPDS y Censo de población y vivienda (2011).

En relación con los parques urbanos, destaca sobre todo el caso del área de Sevilla tanto por el número (41) como por la superficie total (más de 860 ha) de este tipo de espacios; un resultado esperable por la propia dimensión física y poblacional del

3 Se prima así el análisis comparativo de los espacios de mayor entidad y relevancia a escala metropolitana. Dada la escala de la cartografía, quedarían excluidas las zonas verdes de uso público de menor dimensión espacial. Aunque estas zonas pueden jugar un papel muy relevante como espacios de proximidad e incluso compensar carencias en relación con las tipologías de zonas verdes más amplias, su consideración quedaría supeditada a un análisis más detallado de cada ámbito.

ámbito urbano. La capital obtiene también un valor sobresaliente si consideramos la dotación de este tipo de parques en función del número de habitantes (5,5 ha/10.000 habitantes). A este respecto, no obstante, es el área de Huelva la que ofrece una mayor dotación de parques urbanos por habitante, con casi 5,70 ha/10.000 habitante.

En el extremo opuesto encontraríamos las áreas de Granada, Bahía de Cádiz, Jaén y Almería-El Ejido. En estos casos, las cifras son modestas en cuanto al número de espacios: Jaén aparece sólo con dos espacios registrados en esta categoría, y Almería-El Ejido con tres. Cabe señalar que, con independencia de su superficie, un número limitado de parques es un condicionante para garantizar a los ciudadanos una accesibilidad equitativa a esta función. En lo que respecta a la dotación por número de habitantes, Almería-El Ejido no alcanza los 0,5 ha por 10.000 habitantes, y el resto de las áreas mencionadas no llega a 1 ha/10.000 habitantes. No obstante, sería necesario matizar estos datos, dado que pueden ofrecerse a la ciudadanía otros tipos de espacios de uso público menos extensos que pueden actuar como compensación (jardines, paseos arbolados, parques de barrio) y que por su menor dimensión no quedan reflejados en la cartografía de escala metropolitana. El papel de este tipo de espacios de menor entidad puede ser sobre todo relevante en las áreas urbanas de tamaño más reducido. En todo caso, los resultados apuntan a la necesidad, en una futura fase de estudio, de llevar a cabo un análisis a una escala de mayor detalle y revisar las dotaciones en estas áreas.

Si atendemos a los parques periurbanos, se puede comprobar cómo en algunas áreas esta figura también ayudaría a compensar la menor proporción de parque urbanos. Tal es el caso del área de Jaén, donde se apuesta claramente por esta tipología, con dos parques periurbanos que ofrecen una enorme extensión dedicada al uso público (2.470 ha, más de 130 ha cada 10.000 habitantes). Igualmente, el área de Córdoba destaca asimismo con tres parques periurbanos que suman en total más de 900 hectáreas. En el extremo contrario estarían los casos de Sevilla (con solo 3 parques periurbanos y un total de 128 ha), Almería-El Ejido (con un solo parque de 20 ha), Málaga-Marbella (un parque de 11 ha) y Bahía de Algeciras (ningún espacio de esta categoría). En cálculos globales, a tenor de los resultados se puede afirmar que el área de Almería-El Ejido es la que tiene una menor provisión de parques urbanos y periurbanos. En todo caso, no es posible obviar en el caso de las áreas costeras el papel protagonista de las playas como ámbitos preferentes para las funciones recreativas, a pesar de no quedar recogidas en la cartografía como espacios libres de uso público.

Un último tipo de espacio capaz de complementar o compensar carencias con respecto a los espacios convencionales de uso público-recreativo serían los espacios naturales protegidos. Por ejemplo, la ausencia de parques periurbanos en el área de Bahía de



Algeciras se vería compensada por la presencia del Parque Natural de los Alcornocales, que ofrece posibilidades de uso público en un entorno natural próximo al área urbana. Otro ejemplo en esta línea sería el Parque Metropolitano de los Toruños en el área de la Bahía de Cádiz; un espacio con una doble vocación de uso público y conservación del medio natural, que no está incluido como parque en la cartografía base, y que se encuentra integrado en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz. Como lectura general, es importante tener en cuenta la función recreativa que ofrecen todos aquellos espacios que escapan de la tipología convencional de parque o zona verde urbana, y cuya integración en el diseño de la infraestructura verde metropolitana vendría condicionada por la adecuación de su equipamiento y su accesibilidad.

### **Conectores de uso público-recreativo y fomento de la movilidad no motorizada**

Otra faceta del uso público que está estrechamente ligada a la infraestructura verde es la provisión de un soporte funcional para los modos de transporte no motorizados. Como ya se ha indicado, la propia noción de infraestructura verde se sustenta sobre la misma idea de conectividad, siendo la conformación de una red de espacios interconectados a través de elementos lineales una de las bases esenciales de su diseño. Para el análisis de los ámbitos metropolitanos andaluces se han cartografiado y cuantificado la presencia de un conjunto de recursos territoriales que ejercen (o pueden ejercer potencialmente) una función de conectividad ligada al uso público: carriles bici, vías verdes y senderos, y vías pecuarias.

En el caso de las vías pecuarias, se ha tomado en consideración la red viaria en su totalidad, tal cual es recogida en la cartografía de referencia (proporcionada por el IECA), con independencia del estado actual de afección y conservación de cada uno de sus elementos. Se trata de un conjunto de recursos de titularidad pública y, por tanto, desde una perspectiva global se pueden considerar potencialmente disponibles para su incorporación a cualquier iniciativa de ordenación de infraestructuras verdes.

La tabla 16 muestra los resultados obtenidos para las nueve áreas metropolitanas.

**Tabla 16. Elementos conectores de uso público-recreativo**

Área	Población 2011	Extensión (km)			Extensión por habitante (km/10.000 habitantes)		
		Carril bici	Vía verde/ sendero	Vía pecuaria	Carril bici	Vía verde/ sendero	Vía pecuaria
Almería-El Ejido	503.132	79	169	656	1,56	3,36	13,05
Bahía de Algeciras	249.323	30	68	421	1,18	2,74	16,90
Bahía de Cádiz	672.833	192	0	1.094	2,85	0,00	16,27
Córdoba	382.831	69	76	926	1,81	1,99	24,19
Granada	576.570	65	57	768	1,13	0,99	13,31
Huelva	268.221	80	49	389	2,98	1,82	14,51
Jaén	189.204	18	18	566	0,94	0,93	29,90
Málaga-Marbella	1.239.954	102	72	687	0,82	0,58	5,54
Sevilla	1.581.798	264	99	2.402	1,67	0,63	15,19

Fuente: elaboración propia a partir de IECA y Censo de población y viviendas (2011).

Los resultados obtenidos permiten una primera aproximación a los recursos existentes para la movilidad no motorizada; un primer paso en el análisis que, dada la amplitud de la escala de estudio y el limitado dimensionamiento espacial de los elementos analizados, deberá ser completado en un futuro con un estudio de detalle de cada ámbito metropolitano.

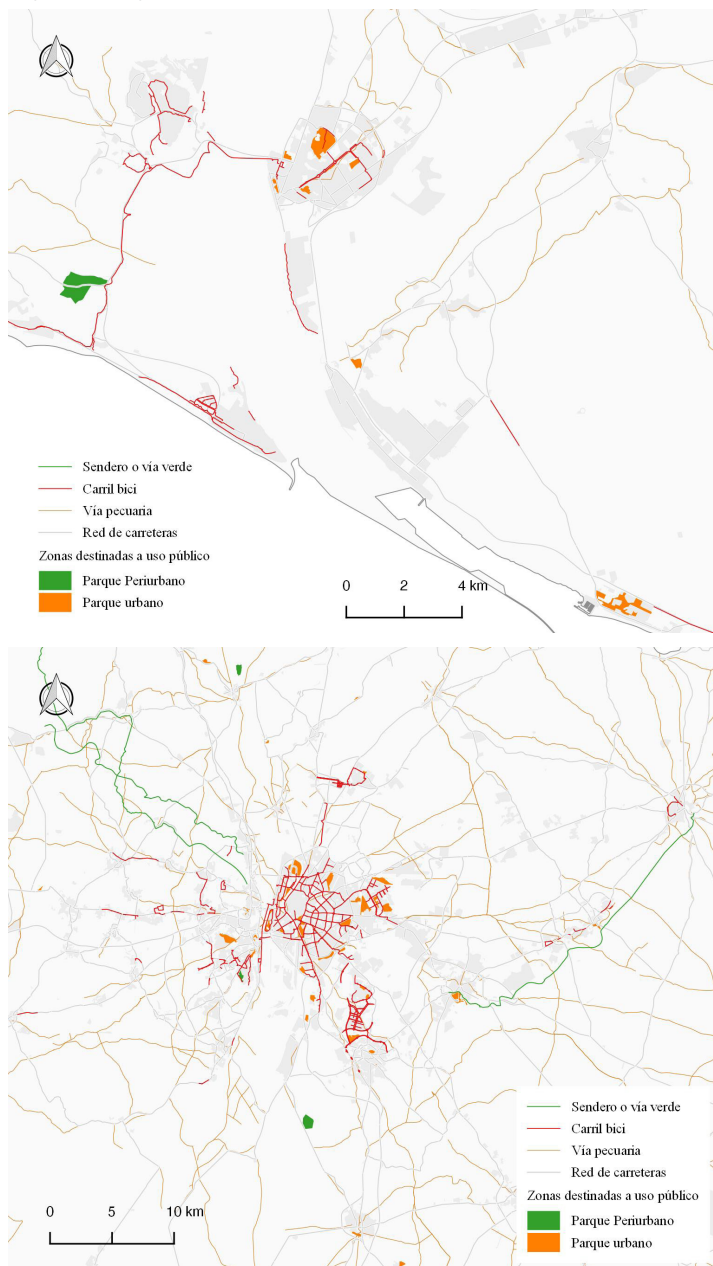
En lo que respecta al carril bici, las áreas con una mayor dotación son las de Sevilla (294 km), Bahía de Cádiz (192 km) y Málaga-Marbella (102 km). Bahía de Cádiz destaca junto con Huelva cuando se atiende a la extensión de carril bici disponible por habitante: ambas tendrían casi 3 km por cada 10.000 habitantes, situándose a la cabeza de las áreas urbanas andaluzas. El caso de *Huelva* (figura 25) sobresale como ejemplo de un planteamiento netamente metropolitano de este recurso; a diferencia de lo que sucede en otros ámbitos urbanos, aquí el carril bici no se plantea tanto como una opción de movilidad intraurbana sino como una vía de conexión de la ciudad con el entorno natural y la costa, facilitando el acceso no motorizado tanto a zonas forestales de uso público como a la playa. El caso de Bahía de Cádiz presentaría una configuración parecida, abriendo la red de carriles bici hacia entornos periurbanos. Una visión opuesta sería la que encontramos en el área de *Sevilla* (figura 26): en este caso, la red de carriles bici está ampliamente desarrollada dentro de la trama urbana de la ciudad central y constituye una opción plenamente funcional de movilidad, pero queda desdibujada y falta de articulación en el entorno periurbano.

Las vías verdes y senderos son el elemento de conexión predominante en el área de Almería-El Ejido, con un total de 69 km (más de 3 km por cada 10.000 habitantes). La

dotación de este tipo de recurso es también destacada en el área de Bahía de Algeciras (2,74 km/10.000 habitantes). En ambos casos, los senderos están vinculados en gran medida a la importante presencia de espacios naturales protegidos dentro del territorio metropolitano; esto dota de un especial interés a estos elementos en el marco de la configuración de la infraestructura verde, dado que facilitan a la ciudadanía el disfrute de entornos naturales de calidad próximos a la ciudad. Cabe señalar que en muchos casos este tipo de senderos integrados en los espacios protegidos no cubren realmente esa función de fomento de una movilidad alternativa en el espacio metropolitano, al no actuar realmente como elementos de conexión entre la ciudad y el entorno natural o rural. En contraste, es posible encontrar ejemplos de otros elementos conectores que sí ejercen claramente esta función; así sucede por ejemplo con las vías verdes identificadas para el área metropolitana de Sevilla: en este caso, las vías atraviesan distintos sectores del entorno periurbano, permitiendo el desplazamiento entre espacios verdes urbanos y periurbanos y facilitando el acceso y disfrute del paisaje rural próximo a la ciudad.

La extensión total de vías pecuarias es mucho mayor que la de las anteriores tipologías, constituyendo por ello —y por su estructura en red perfectamente articulada— un recurso de enorme potencial para la intervención pública. Aunque cabe recordar que debido al desigual grado de conservación de los caminos y a la existencia en muchos casos de problemas de ocupación del dominio público, estaríamos hablando de una funcionalidad sobre todo potencial, es cierto que una parte importante de este viario rural es actualmente utilizado por la ciudadanía para pasear, hacer recorridos en bici o desplazarse de unos espacios libres a otros. Destacan por la extensión de este viario las áreas de Sevilla (2.402 km), Bahía de Cádiz (1.094 km) y Córdoba (926 km). El área con mayor dotación por habitante es la de Jaén, con casi 30 km por cada 10.000 habitantes; las vías pecuarias se muestran en este caso particular como un importante recurso para la extensión del carril bici, la interconexión de los parques periurbanos y la comunicación de estos con los núcleos de población.

Figuras 25 y 26. Conectores de uso público en las áreas de Huelva y Sevilla



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011 e IECA.

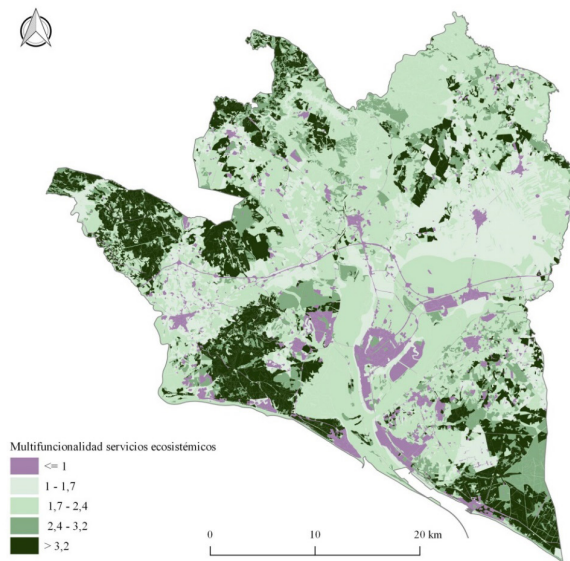
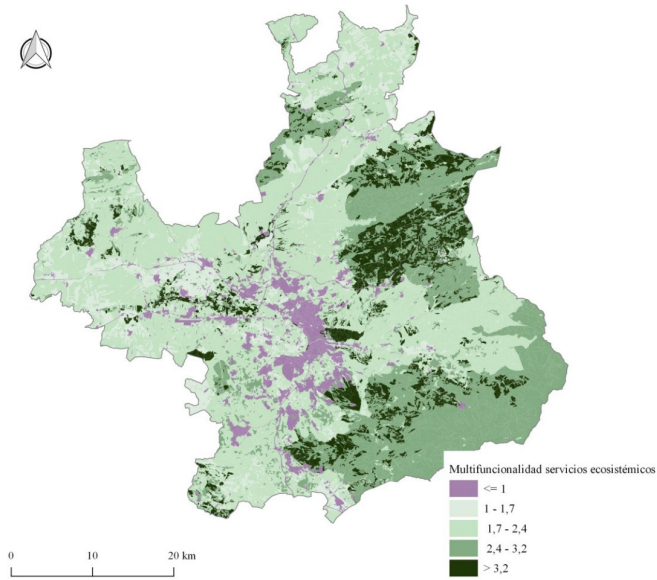
### 2.3.5. Multifuncionalidad del espacio libre metropolitano

Las figuras 27-31 muestran varios ejemplos representativos de los mapas de multifuncionalidad obtenidos a partir de la aplicación de la metodología. En este caso, la cartografía actúa como una síntesis visual de los indicadores y mapas anteriores, permitiendo identificar los espacios libres donde se concentra en mayor medida la provisión de diferentes servicios ecosistémicos. En otras palabras: se hace posible identificar aquellos sectores del territorio metropolitano donde existe un mayor grado de multifuncionalidad y que, por tanto, ofrecen un mayor interés para la conformación de la infraestructura verde.

En una lectura comparada, cabe destacar en primer lugar la notable diversidad y heterogeneidad que en el plano de la funcionalidad socioambiental muestran las áreas metropolitanas andaluzas. La diversidad característica del medio físico andaluz se plasma en la configuración interna de cada una de las grandes áreas urbanas de la región, dando lugar a patrones muy diferentes en cuanto a la provisión de servicios ecosistémicos. Por un lado, cabe destacar el importante papel multifuncional que ofrecen las grandes masas forestales allí donde se encuentran presentes. Por otra parte, con una menor intensidad funcional pero con una presencia mucho más generalizada en todas las áreas, sobresale el papel de la matriz agrícola. Las zonas de cultivo constituyen de forma predominante la base del paisaje periurbano, configurando el cinturón de espacio libre que rodea muchas de las principales ciudades, acogiendo además en su seno a un gran número de espacios naturales de menor entidad y elementos de conexión.

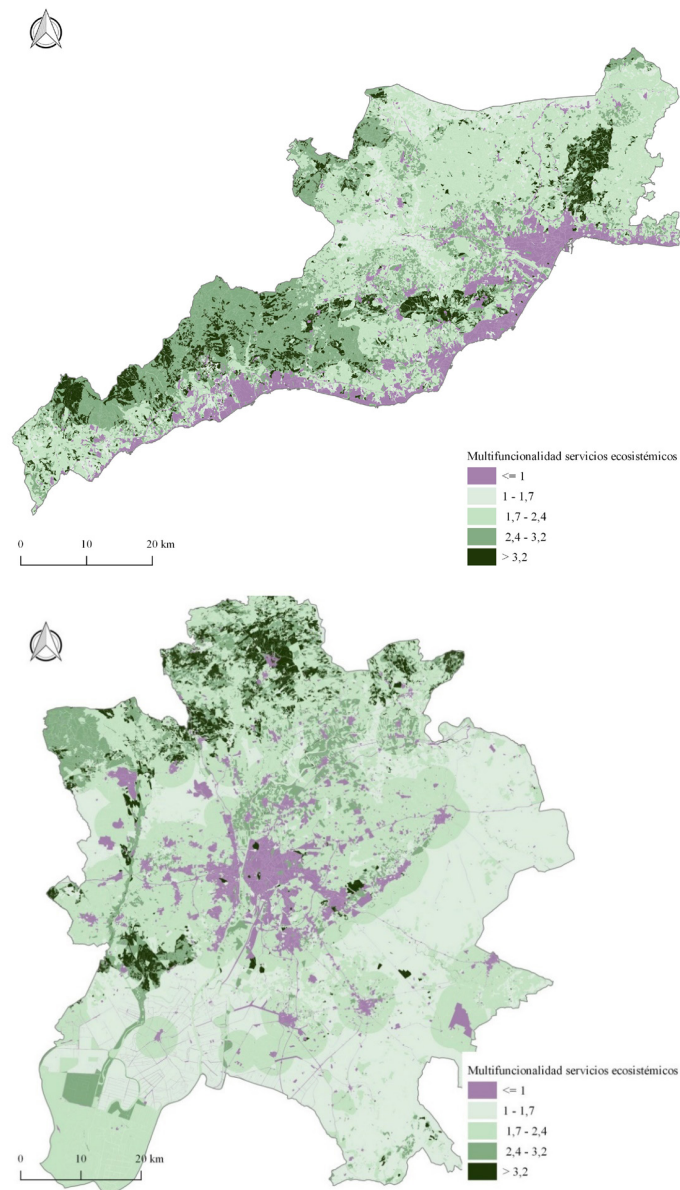
Si cabe extraer una reflexión general a partir de la cartografía, es que la provisión de servicios ecosistémicos refleja de forma directa la intrínseca complejidad estructural y funcional de los territorios metropolitanos andaluces. Una complejidad que nos obliga a evitar cualquier tipo de mirada o interpretación estandarizada sobre el espacio libre y su aportación a la calidad ambiental del sistema metropolitano. En particular, los mapas de multifuncionalidad apuntan a la necesidad de superar una concepción demasiado restrictiva del espacio libre como *red* (es decir, como un mero conjunto de elementos discretos —parques, reservas naturales, etc.— interconectados por corredores lineales). Al contrario, la asunción del espacio libre metropolitano como fuente de servicios ecosistémicos presupone avanzar, como se desprende de la cartografía, hacia una ordenación extensiva e integral del conjunto del territorio metropolitano, que otorgue un papel relevante a la matriz del paisaje.

Figuras 27 y 28. Multifuncionalidad en las áreas de Granada y Huelva



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

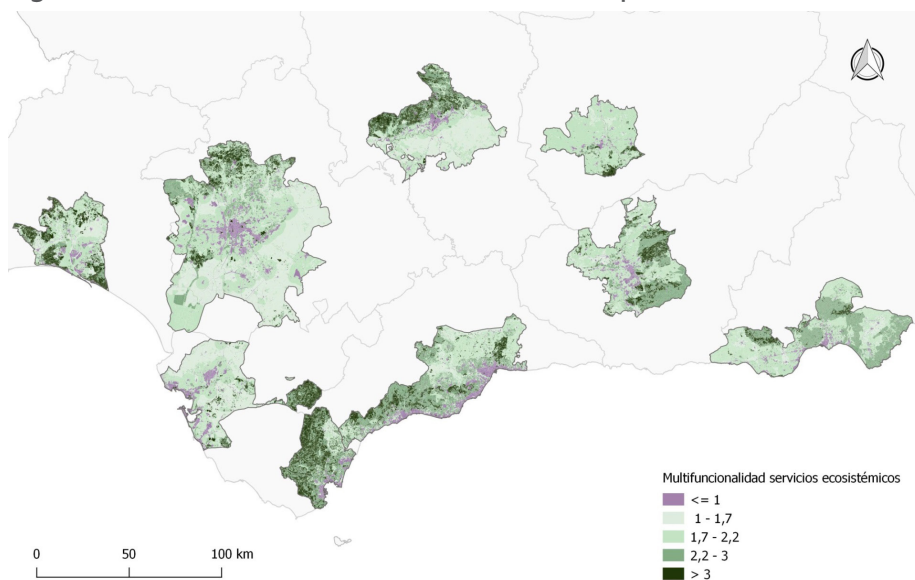
Figuras 29 y 30. Multifuncionalidad en las áreas de Málaga-Marbella y Sevilla



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.



**Figura 31. Multifuncionalidad en las áreas metropolitanas andaluzas**



Fuente: elaboración propia a partir de SIOSE 2011.

## 2.4. Reflexiones para la ordenación y la gestión de las infraestructuras verdes

Los resultados alcanzados en el desarrollo de la investigación permiten extraer un conjunto de reflexiones orientadas a la práctica de la ordenación territorial y la gestión de las áreas urbanas andaluzas. Estas reflexiones pueden articularse alrededor de cuatro ideas-fuerza:

- el papel de la matriz territorial y los servicios de provisión en la configuración de la infraestructura verde;
- la aportación de los servicios de regulación a la calidad ambiental de las áreas metropolitanas;
- la conectividad como factor clave para la potenciar la conservación de los hábitats y el uso público;
- la utilidad de la metodología propuesta en el marco de los procesos de planificación y gestión urbana.



### 2.4.1. La matriz territorial y los servicios de provisión

Si se pretende tomar en consideración los servicios de provisión como funciones relevantes para la ordenación de los sistemas verdes metropolitanos, se hace imprescindible superar la concepción más tradicional del espacio libre, una visión tan extendida en la práctica como excesivamente restrictiva, en la que la atención se centra de forma casi exclusiva en los espacios dedicados al ocio o vinculados a la conservación de los hábitats naturales. En Andalucía, gran parte del territorio que rodea las principales ciudades ha sido objeto a lo largo de la historia de un intenso proceso de transformación antrópica, que ha dado lugar a paisajes agrarios periurbanos de enorme potencial productivo y fuerte carácter patrimonial. Fuera de los límites de la trama urbana, son fundamentalmente estos espacios agrícolas o agroforestales los que constituyen la matriz territorial, rodeando o englobando en su seno tanto a las grandes zonas verdes de la periferia como a las áreas naturales protegidas y los corredores ecológicos. A pesar de su vocación productiva, estos espacios pueden reforzar o complementar muchas de las funciones ecosistémicas que desempeñan otros elementos territoriales de carácter más natural, siempre que se apliquen, claro está, las medidas de gestión adecuadas. Por ello, el cambio conceptual hacia una noción de espacio libre que integre lo agrario como un componente funcional más del sistema territorial metropolitano resulta, a nuestro juicio, imprescindible para alcanzar una verdadera multifuncionalidad.

Como se ha visto, los servicios de provisión presentan una composición y distribución muy heterogéneas en el marco de la geografía metropolitana andaluza. Este hecho es consecuencia tanto de la particular configuración del medio físico de cada área metropolitana como del proceso histórico de ocupación del territorio. Por ello, no es posible establecer un modelo único de intervención sobre este tipo de servicios para el conjunto de las áreas andaluzas. La cartografía desarrollada ofrece una aproximación global a la composición y distribución de las funciones de provisión, constituyendo un punto de partida para un posterior análisis pormenorizado que, con un mayor grado de detalle, atienda a la caracterización y configuración interna de la matriz agrícola o agroforestal de cada ámbito. El caso del área metropolitana de Sevilla es un ejemplo significativo de la complejidad que puede alcanzar esta composición interna y su relevancia para una adecuada estrategia de intervención; así, podemos diferenciar en el entorno de esta aglomeración urbana ámbitos agrarios con muy diferente naturaleza y orientación productiva: el regadío de la vega del Guadalquivir, la campiña cerealista de secano, las extensiones de olivar o el paisaje arrocerero en contacto con el entorno de Doñana. Esta diversidad interna no sólo se refleja en el abanico de funciones ambientales complementarias que pueden acoplarse a las funciones estrictamente productivas (como por ejemplo la captación y almacenamiento de carbono atmosférico) sino

que también conlleva diferencias notables en cuanto al rendimiento económico de los cultivos y, con ello, un diferente grado de resistencia frente a las presiones urbanísticas y las dinámicas metropolitanas de cambio de uso.

En el plano de la ordenación, es importante diferenciar el concepto más habitual de agricultura urbana —objeto de una renovada atención en los últimos años— de la noción, menos frecuente y, si se quiere, más amplia, de agricultura metropolitana. Por agricultura urbana se entiende en general toda actividad agrícola caracterizada por su integración en el espacio urbano y por la orientación prioritaria de su producción al autoconsumo o al mercado local. El ejemplo más representativo de este tipo de agricultura sería el de los huertos urbanos, un elemento cada vez más frecuente en las ciudades, que en muchas ocasiones se integra dentro del propio diseño de parques y zonas verdes urbanas. Frente a este concepto, la noción de agricultura metropolitana englobaría en su totalidad al conjunto de usos agrícolas situados dentro de los límites del espacio metropolitano. Se incluyen aquí todas aquellas actividades agrícolas que coexisten en un mismo contexto territorial con actividades y procesos netamente urbanos (y a menudo en conflicto con ellos), pero que, a diferencia de lo que sucede con la agricultura urbana, no están necesariamente orientadas a cubrir las demandas y necesidades de la ciudad. Es precisamente el potencial funcional que ofrecen estas zonas de cultivo, a menudo de gran extensión y productividad, el que requiere a día de hoy de una mayor atención desde el punto de vista de la planificación.

La capacidad de la matriz agrícola (incluyendo también las áreas de producción forestal o agroforestal presentes en el territorio metropolitano) para proporcionar diferentes servicios ecosistémicos ha quedado reflejada a través de los diferentes análisis realizados y, en particular, de los mapas de multifuncionalidad. No obstante, de cara a una óptima gestión ambiental de estos ámbitos, es necesario tomar en consideración no sólo los potenciales servicios positivos que ofrecen, sino también los posibles impactos ambientales derivados de su manejo. Un claro ejemplo de ello es el impacto derivado de la sustitución de mosaicos de cultivos tradicionales por un modelo de agricultura intensiva y homogeneizadora, generalmente ligado a una mayor huella de carbono, una mayor alteración de los recursos edáficos y un incremento en la pérdida de biodiversidad. Por ello, para mantener un balance positivo entre servicios positivos y negativos (los denominados *ecosystem disservices*) es necesario analizar los modelos de explotación y gestión de los usos agrícolas y agroforestales metropolitanos y apostar por estrategias para el incremento de su sostenibilidad (por ejemplo, mediante la aplicación de medidas agroambientales o de fomento de la producción ecológica).

## 2.4.2. Los servicios de regulación y la mejora de la calidad ambiental

La casuística tan diversa que encontramos en relación a los servicios de regulación en los diferentes ámbitos estudiados invita a reflexionar sobre la configuración espacial óptima que debe adoptar una infraestructura verde. Así, cabe preguntarse cuál es el modelo más adecuado para potenciar al máximo aquellas funciones que más inciden en la calidad ambiental de un ámbito metropolitano. Por un lado, la cartografía apunta a la necesidad de superar la idea de un sistema de espacios libres concebido exclusivamente como una red, siendo en cambio imprescindible reconsiderar el papel de la matriz territorial (como se ha indicado, predominantemente agrícola) como fuente potencial de servicios ecosistémicos de regulación. Por otro, los mapas muestran la imposibilidad de definir un modelo único de ordenación del espacio libre aplicable a todos los ámbitos. Muy al contrario, cualquier propuesta de ordenación debe adaptarse específicamente a los condicionantes propios de cada ámbito metropolitano, no solo en lo que respecta a la configuración espacial óptima de la infraestructura verde, sino también a las tipologías de espacios que deben integrarla, a los usos y aprovechamientos deseables, y a los servicios concretos que se considere prioritario potenciar en cada caso.

Por ejemplo, en relación con la regulación de los procesos hidrológicos, es necesario identificar en cada área metropolitana aquellas zonas donde es más urgente controlar un posible aumento del grado de impermeabilización del suelo, debiendo tomarse medidas para contener los procesos de crecimiento urbano y, en su caso, redirigirlos a sectores menos alterados desde el punto de vista hidrológico. La ordenación de una infraestructura verde de escala metropolitana puede contribuir a este fin preservando en estas áreas amplios espacios libres de carácter extensivo (no necesariamente vinculados al uso público) y estableciendo medidas para su protección como suelo no urbanizable. Por su parte, en el caso de la lucha contra la erosión, es asimismo importante identificar en qué partes del territorio metropolitano se localizan los procesos erosivos más intensos, a fin de focalizar los esfuerzos sobre estos espacios. Las medidas que se pueden adoptar en relación con esta problemática pasarían por evitar cualquier pérdida de protección del suelo existente (por ejemplo, por cambios de uso del suelo que supongan un menoscabo de la cobertura vegetal), incrementar la presencia de vegetación (mediante labores de reforestación o con un diseño adecuado en el caso de los espacios de uso público), e implementar medidas específicas de gestión (por ejemplo impulsando la adopción de medidas agroambientales en zonas de cultivo afectadas por este fenómeno).

Por su parte, la captación de carbono atmosférico tiene un rasgo en común con la lucha contra la erosión, y es que la provisión de ambos servicios es independiente de la cercanía a la ciudad o del grado de afección del espacio libre por parte de las

dinámicas urbanas. Por ejemplo, un área forestal bien conservada podría contribuir a potenciar ambas funciones con independencia de que se localice en contacto con la trama urbana o en el sector más periférico del territorio metropolitano. En consecuencia, la consideración de este tipo de servicios como parte de la funcionalidad de la infraestructura verde metropolitana implica asumir una lógica de ordenación y gestión no estrictamente urbano-céntrica. En la práctica, esto supone reconocer el valor intrínseco de muchos espacios libres metropolitanos no directamente vinculados con la ciudad, ni necesariamente próximos a la misma, y dotarlos de funciones ambientales propias, independientes de las necesidades y condicionantes netamente urbanos. En aras de la multifuncionalidad, el concepto de infraestructura verde puede ayudar a que el espacio libre pierda así el carácter subsidiario, siempre supeditado a la presencia del hecho urbano, que se le ha venido otorgando de manera continuada. A este respecto, cabe señalar que algunas de las dinámicas de cambio de uso que afectan a la provisión de los servicios de regulación en el entorno metropolitano (como, por ejemplo, el retroceso de las áreas forestales a causa de la expansión de los cultivos) son totalmente independientes de los fenómenos de crecimiento urbano (Santiago, 2015).

En contraste con lo anterior, los servicios de regulación de la calidad del aire y mitigación de la isla de calor sí tienen un vínculo directo con el espacio urbanizado, por lo que el control de los procesos de crecimiento de la ciudad y, sobre todo, la forma en que se articulan los nuevos desarrollos urbanos —por ejemplo, incorporando suficientes zonas con vegetación y respetando los principales pulmones verdes presentes en la periferia urbana— resultan claves para su potenciación. A este respecto, es igualmente importante regular los cambios de uso que se producen entre las diferentes categorías de espacio libre en la periferia urbana y su posible impacto en esta funcionalidad ambiental. En este sentido, el indicador que se ha utilizado (índice de área foliar) muestra una gran potencialidad para establecer valores de referencia, definir objetivos de mejora y monitorizar de forma sencilla el impacto de los cambios de uso sobre estos servicios.

#### 2.4.3. La conectividad como clave para la conservación de los hábitats y el uso público

La política andaluza de conservación de la naturaleza se orienta cada vez con más fuerza a la conformación de una infraestructura verde interconectada de áreas protegidas a escala regional. Así lo demuestra la actual configuración de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su ampliación mediante la incorporación de Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Conservación (ZEC), piezas

básicas para la conformación de la Red Natura 2000 en nuestra comunidad. Fruto de esta preocupación es el Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía («Una estrategia de infraestructura verde») aprobado en 2018.

Como se ha podido comprobar a partir de los análisis, el papel de una infraestructura verde metropolitana puede ser muy significativo para reforzar la conservación de los hábitats naturales cercanos a los grandes núcleos urbanos y, al mismo tiempo, para potenciar la consolidación de la infraestructura verde regional. La importancia de la ordenación y la gestión de las áreas naturales en el contexto metropolitano es doble. Por un lado, la proximidad de muchos hábitats naturales a las grandes aglomeraciones urbanas los hace más susceptibles de ser afectados por los procesos de urbanización, el desarrollo de las infraestructuras artificiales y los múltiples vectores de impacto ambiental ligados a las actividades urbanas. Por otra parte, los hábitats naturales presentes en el ámbito metropolitano gozan, también debido a su cercanía a la ciudad, de un singular potencial como ámbitos para la educación ambiental, la sensibilización en materia de conservación de la naturaleza y la realización de actividades recreativas en contacto con el medio natural. Por ambos motivos, la coordinación entre las estrategias regionales de protección de la naturaleza y las iniciativas de planificación de escala metropolitana constituye un requisito imprescindible para garantizar la sostenibilidad de estos hábitats y potenciar su funcionalidad.

Uno de los rasgos más característicos que se pueden observar en relación a la configuración espacial de los hábitats naturales es el contraste existente entre aquellos sectores del territorio metropolitano que presentan una fuerte concentración y continuidad de la cobertura natural, y otros sectores donde se observa un alto grado de fragmentación. Esta dualidad es perceptible con una mayor o menor claridad en la mayoría de los ámbitos metropolitanos andaluces. De cara a la realización de futuros estudios de detalle para cada área parece recomendable trabajar con subunidades territoriales por debajo de la escala metropolitana, a fin de abordar de forma específica aquellas áreas más intensamente afectadas por la fragmentación (Feria y Santiago, 2019).

Como se ha indicado, una de las principales vías para luchar contra la fragmentación es el establecimiento de cauces de conexión ecológica entre las áreas naturales divididas y aisladas por los procesos de transformación territorial. Como aplicación de este principio, en la actualidad es frecuente encontrar propuestas de corredores verdes y otras tipologías de elementos conectores en los planes de ordenación del territorio de escala metropolitana. A menudo, estos corredores responden simultáneamente a una doble finalidad: de un lado, la mejora de la conectividad ecológica entre las principales zonas de hábitat del entorno; y de otro, la provisión de cauces para el uso público y el

fomento de la movilidad no motorizada. En línea con el enfoque de la presente investigación y los resultados obtenidos, parece necesario reconsiderar este carácter dual de los corredores metropolitanos. Con independencia de que estas dos funciones puedan coincidir puntualmente en determinados sectores de una misma infraestructura verde, ambos tipos de conectividad, ecológica y de uso público, deberían abordarse de forma diferenciada tanto en los análisis como en las propuestas de actuación.

La mejora de la conectividad ecológica en los ámbitos metropolitanos exige tomar como punto de partida el análisis de la fragmentación de las áreas naturales. Los corredores ecológicos diseñados para tal fin deberían tener una cierta amplitud espacial (mayor en general que la exigida para la movilidad no motorizada), pudiendo tomar la red fluvial y el dominio público asociado como ejes vertebradores. Su funcionalidad depende además de una adecuada integración de los corredores en la matriz del paisaje, generalmente de carácter agrícola, así como en la permeabilización de los usos de suelo adyacentes para facilitar los desplazamientos de la fauna, y en la superación de las numerosas barreras ligadas a la presencia de infraestructuras artificiales en el entorno metropolitano.

En contraste, el diseño de un sistema de conectores de uso público debe asumir como objetivo esencial la articulación en red de los espacios de tipo recreativo o paisajístico y la provisión de una alternativa verdaderamente funcional a los desplazamientos en vehículo privado. La dimensión más reducida de estos elementos de conexión (p. ej. vías verdes, carriles bici, etc.), su localización en entornos con frecuencia más alterados desde el punto de vista ecológico y la intensidad de su uso en algunos tramos pueden hacer que sean incompatibles con la conectividad ecológica, pudiendo darse conflictos claros entre ambas funciones (por ejemplo, como consecuencia de la generación de residuos, ruidos y otros impactos ligados a las actividades recreativas). Los resultados apuntan al gran potencial de los recursos territoriales disponibles, en particular de las vías pecuarias, para reforzar la conectividad de las áreas de uso público y facilitar el acceso y disfrute de los ciudadanos al entorno rural y natural más próximo a la ciudad.

#### 2.4.4. Aplicabilidad de la metodología

A tenor de los resultados, los indicadores y la cartografía de servicios ecosistémicos y de multifuncionalidad pueden constituir en su conjunto una herramienta útil para apoyar los procesos de diseño de las infraestructuras verdes metropolitanas, así como para evaluar la efectividad de las iniciativas públicas y apoyar la toma de decisiones en materia de gestión ambiental urbana.

Dado su carácter de síntesis y su alto grado de adaptabilidad, una de las partes de la metodología con mayor potencial para su aplicación futura es la relativa al análisis de la multifuncionalidad. La utilidad de esta aproximación metodológica se puede resumir en tres puntos esenciales:

- a. Proporciona una caracterización global, sintética y visual de la funcionalidad ambiental del territorio metropolitano.
- b. Ofrece una gran flexibilidad, al poder otorgarse un mayor o menor peso a cada servicio ecosistémico según los criterios u objetivos específicos del estudio y las características y condicionantes propios del ámbito analizado.
- c. Aunque los mapas de multifuncionalidad no pueden considerarse en sí mismos como una propuesta de ordenación de la infraestructura verde, sí son una base útil para el reconocimiento de los principales recursos territoriales disponibles para tal fin, así como un punto de partida óptimo para desarrollar posteriores análisis de detalle.





## 3. La dimensión social de las infraestructuras verdes en el ámbito metropolitano

### 3.1. Bases de partida

Como se ha indicado, la otra línea fundamental de investigación del presente proyecto es el análisis de la funcionalidad social de las infraestructuras verdes metropolitanas, centrando el foco de atención en este caso sobre la percepción y la experiencia de los usuarios de estos espacios. La red de infraestructura verdes de cualquier área urbana o metropolitana resulta de gran importancia ya que proporciona experiencias de bienestar social a los residentes que permiten minimizar los efectos negativos de vivir en el entorno construido.

Se puede considerar que existe una relación holística entre los espacios abiertos que forman las infraestructuras verdes y una gama de actividades sociales que facilita la capacidad de los habitantes metropolitanos para recrear, socializar y realizar otras actividades individuales y grupales regulares fuera de sus hogares. En este sentido la infraestructura verde proporciona la posibilidad de tener contacto con la naturaleza, disfrutar de la belleza paisajística, la realización de actividades de ocio y juego, o el desarrollo de interacciones sociales entre otros ejemplos (Brown *et al.*, 2013). Además, supone un elemento más dentro de la complejidad, riqueza y diversidad que ofrecen los espacios urbanos.

Aunque no se agrupan dentro de tipologías convencionales de espacios verdes también cabe destacar la especial importancia que tienen los espacios libres, como áreas

verdes no oficiales ni planificadas. Es en estos espacios donde en ocasiones la población local desarrolla importantes relaciones sociales y familiares, actividades fundamentales en la vida cotidiana, en lugar de los parques distantes y los paisajes excepcionales lejos de casa (Burgess *et al.*, 1988).

Frente al estudio de su dimensión ecológica, urbanística y ambiental, que ha sido analizada con mayor amplitud por la literatura académica, la dimensión social ha sido un aspecto mucho menos abordado en las investigaciones e informes internacionales disponibles. De hecho, la relación entre la infraestructura verde y las actitudes sociales que se derivan de su planificación, gestión y uso ciudadano es un tema prácticamente ignoto dentro de las Ciencias Sociales en España.

Este vacío en el estado de la cuestión se acrecienta aún más si se tienen en cuenta aquellos estudios que se centran exclusivamente en las implicaciones sociales de la infraestructura verde. La gran mayoría de las investigaciones se centran en analizar las relaciones entre el uso de parques o zonas verdes urbanas en sus diferentes escalas, pero especialmente en los parques de barrio. Resultan muy escasas las investigaciones que se centran en analizar las reacciones sociales ante el uso de los variados elementos que conforman la infraestructura verde (AEMA, 2011).

Resulta evidente que no todos los componentes que se agrupan dentro del concepto de infraestructura verde tienen un uso social. Sin embargo, para abordar la diversa naturaleza de los componentes de la infraestructura verde que sí tienen un uso potencialmente social hay que trabajar una escala territorial que permita abordar la distribución espacial de estos componentes en el espacio metropolitano.

En el caso concreto de este proyecto, atendiendo a las características del ámbito territorial objeto del mismo, hace necesario alternar un enfoque territorial que oscile entre la escala metropolitana y regional. Precisamente este doble enfoque y escala territorial supone una importante aportación analítica a la literatura académica que hasta ahora ha abordado este tipo de análisis socioecosistémico. Ante un cuerpo teórico que hasta ahora se ha centrado preferentemente en la idea de las reacciones y actitudes sociales que se producen en el uso de los espacios o zonas verdes locales o de vecindario, este proyecto desarrolla una propuesta que de una manera innovadora se acerca a la relación usuario/infraestructura verde de una manera global sin caer en análisis exclusivamente locales y concretos.

### 3.2. Antecedentes teóricos

Cómo se ha reseñado, la infraestructura verde es una parte esencial de la planificación urbana y metropolitana que a su vez juega un papel clave en la conservación de la calidad ambiental del entorno urbano, permite a la población disfrutar de actividades recreativas y de ocio de diferente tipo, alivia el nivel de estrés y resulta fundamental en el proceso de socialización (Mansor *et al.*, 2012). Del mismo modo, las actividades sociales que se desarrollan en la infraestructura verde, ya sea de una manera activa o pasiva, proporcionan un bienestar físico directo e inducen mediante procesos psicológicos a un bienestar psicológico, cognitivo y social (Maller *et al.*, 2005; Groenewegen *et al.*, 2006).

Desde el punto de vista de la planificación territorial y urbanística, la infraestructura verde resulta un instrumento óptimo para minimizar los impactos ecológicos y sociales del crecimiento urbano difuso o *urban sprawl*, el consumo acelerado de suelo y la fragmentación del espacio libre. Sin embargo, a pesar de esta importante vinculación entre la infraestructura verde, los elementos que la componen y el bienestar social y físico de los usuarios, se debe tener en cuenta que la literatura científica que analiza la vinculación entre los factores tienen una corta y reciente trayectoria (Crilley, Weber y Taplin, 2012).

Partiendo de estas premisas, tras una revisión bibliográfica cercana al centenar de documentos, entre las principales publicaciones internacionales alojadas en el *Journal Citation Report* (JCR), SCOPUS y otros informes profesionales, se puede considerar que los beneficios de las infraestructuras verdes desde un punto de vista social se pueden dividir en diferentes categorías o funciones.

#### Desarrollo de la interacción y la cohesión social

La interacción social y las actividades físicas dentro de los espacios verdes tienen un impacto positivo en la calidad de vida de los residentes. Estos espacios forman una parte fundamental del paisaje de cualquier ciudad y están estrechamente vinculados con la identidad colectiva de la comunidad (Inglis *et al.*, 2008). En este sentido y entendiendo que los espacios verdes son uno de los componentes de la infraestructura verde, resulta evidente que dicha infraestructura es una parte crucial del tejido urbano desde el punto de vista social, ya que determina en gran manera las percepciones de los residentes respecto a su bienestar físico, cognitivo y social.

Los resultados de las diferentes investigaciones analizadas sugieren que los residentes perciben la infraestructura verde como espacios donde tienen contacto con la natura-

leza y que satisface las necesidades de interacción social y comunitaria. Los espacios que conforman la infraestructura verde permiten una gran diversidad de tipología de contactos e interacción social para los ciudadanos a partir del estímulo que supone la calidad ambiental que estos espacios ofrecen a los usuarios (Mansor *et al.*, 2012). Del mismo modo se puede afirmar que tanto el origen como la frecuencia del uso del espacio verde son los aspectos que están más fuertemente relacionados con el apego de los residentes a los parques urbanos (Peters, Elands y Buijs, 2010).

En general desde un punto de vista social, los patrones de uso de los espacios verdes se relacionan con las características demográficas y socioeconómicas de sus usuarios, la distribución y la accesibilidad, así como la calidad percibida y el valor del equipamiento de las áreas verdes (Chiesura, 2004; Kázmierczak, 2013). Así, el uso de los espacios verdes está vinculado a la edad, el género, los ingresos, la educación y la pertenencia a grupos étnicos o culturales. Mientras que los jóvenes usan los espacios verdes con fines deportivos o de reunión, los adultos y los ancianos prefieren acceder a ellos para pasear, salir con niños o contemplar la naturaleza (Mäkinen y Tyrväinen, 2008; Roovers *et al.*, 2002; Shan, 2014).

A su vez son numerosos los trabajos que inciden en el papel que las infraestructuras verdes juegan en el desarrollo de las relaciones entre la calidad de los parques, el carácter de las visitas y el alcance de los vínculos sociales en el vecindario (Huang, 2006; Völker *et al.*, 2007). Se puede afirmar que la satisfacción del visitante depende en parte de los activos tangibles del parque, como la calidad del servicio (Ryan y Cessford, 2003; Tonge y Moore, 2007; Wade y Eagles, 2003), así como de la percepción y satisfacción subjetiva que desarrolla el visitante en su uso y disfrute del espacio verdes (Anderson, Nickerson, Stein y Lee, 2000).

Del mismo modo las características físicas de los espacios verdes determinan en gran medida las percepciones de bienestar y satisfacción de los usuarios (Mohamed y Othman, 2012). Este último aspecto resulta fundamental para generar percepciones positivas respecto al mayor bienestar social. De este modo, estos espacios urbanos incidirían potencialmente en la reducción de los comportamientos sociales violentos, contribuyendo a un incremento en el sentimiento de aprecio y sentido de lugar, y por lo tanto jugarían un papel fundamental en el fomento de un mayor sentimiento de cohesión e identidad social en aquellos barrios que disponen de estos elementos urbanos (Dempsey, Brown y Bramley, 2012).

## Salud y bienestar social

De una manera más cuantitativa y concreta que en el caso anterior, numerosos estudios internacionales han analizado la relación en el papel de las infraestructuras verdes con respecto a la salud mental y el bienestar de las comunidades (O'Brien *et al.*, 2010). Los espacios públicos abiertos como parques, espacios verdes e instalaciones de ocio pueden ayudar a promover un modelo de vida saludable en el espacio urbano, al brindar oportunidades para la realización de prácticas físicas, deportivas y actividades relacionadas con el ocio.

Esta capacidad de promover el bienestar físico y psicológico también se relaciona con una mayor facilidad a la hora de fomentar la integración social de los usuarios (Fermiño *et al.*, 2013). La cercanía a los espacios verdes amplía la posibilidad de desarrollar actividades físicas, redundando esto en un mayor beneficio para la salud mental y física, reduciendo el riesgo de desarrollar muchas enfermedades crónicas (Bauman, 2004; Warburton *et al.*, 2006; Kohl, 2001).

Son numerosos los estudios que han analizado las posibilidades que los espacios verdes brindan en la escala local para la realización de diferentes tipos de actividades de ocio y en el fomento de la actividad física (McCormack *et al.*, 2010). Kaczynski y Henderson (2007) revisaron 50 estudios cuantitativos que analizaron la relación entre los parques y la actividad física y encontraron que la proximidad a los parques estaba asociada con un aumento de la actividad física. Así, el bienestar físico se encuentra claramente relacionado con el comportamiento de los residentes hacia la posibilidad de realizar actividades recreativas en los espacios disponibles en la red de infraestructura verde. Actividades como correr, caminar y jugar, que contribuyen a la movilidad, la vitalidad y la vida activa (Booth *et al.*, 2000; Bird, 2004), y por lo tanto a un sentimiento de salud corporal.

A su vez, otros estudios relacionan el acceso a parques y entornos naturales cercanos con una mejor salud mental (Sugiyama *et al.*, 2008; Payne *et al.*, 2005), reducción de la ansiedad, estrés (More y Payne, 1978; Korpela y Ylén, 2007), mejora de la salud física (Payne *et al.*, 2005) o una reducción de la obesidad infantil (Potwarka *et al.*, 2008).

En otros casos, el mejor acceso a espacios verdes en las ciudades se ha demostrado que se correlaciona con una mayor esperanza de vida (Takano *et al.*, 2002), con una mejor recuperación de enfermedades (Ulrich, 1984), así como con la mejora en la autopercepción de la salud (Maas, 2006; Van den Berg *et al.*, 2010a). Incluso, existen estudios que relacionan el acceso a los espacios verdes con una mejora en el trastorno por

déficit de atención infantil (Taylor y Kuo, 2009). En esta misma línea otros estudios relacionan la calidad de la masa arbórea de los parques con una mejora del estrés (Vélarde *et al.*, 2007), el desarrollo de respuestas emocionales positivas y una bajada de la presión arterial (Lohr y Pearson-Mims, 2006).

De hecho, el acceso a zonas verdes se relaciona con un efecto positivo en el desarrollo de las habilidades físicas y actividades al aire libre de los niños. También aumenta el conocimiento y la conciencia de las cuestiones ambientales (Olsson, 2012), dejando patente que pasar tiempo en espacios verdes no solo tiene beneficios recreativos y sobre la salud, sino que también supondría una experiencia de aprendizaje positiva, aspectos todos ellos que inciden en una mejora del bienestar personal (Rakhshandehroo *et al.*, 2015).

Sin embargo, aunque la evidencia de la mayoría de los estudios sugiere que los espacios verdes tienen efectos beneficiosos para la salud, se debe tener en cuenta que establecer una relación estadísticamente causal ha resultado muy difícil (Lee y Maheswaran, 2010). En este sentido el carácter excesivamente local de la práctica totalidad de los estudios desarrollados explicaría esta dificultad para hacer extensibles o generalizables estos resultados.

### **Integración y vulnerabilidad social**

Una de las funciones más importantes que se deriva de la función social de la infraestructura verde es su relación con la mejora de la integración de grupos socialmente vulnerables (Maas *et al.*, 2006; Bell *et al.*, 2008; Weldon *et al.*, 2007), siendo fundamental el papel de estos espacios para mejorar la integración de las minorías étnicas, especialmente entre los grupos más jóvenes (Markwell, 2000).

En línea con otros estudios (Gobster, 1998; Elmendorf *et al.*, 2005), se puede afirmar que la población inmigrante, sobre todo de origen no occidental, usa mucho más que la población nativa los parques urbanos en grupos. Las interacciones en la vida diaria entre personas de distinto origen étnico son un modo de crear cohesión social y generar una base para los vínculos sociales entre los individuos (Potapchuk *et al.*, 1997; Marshall y Stolle, 2004). A su vez, las interacciones con otras personas ayudan a los miembros de colectivos en riesgo de vulnerabilidad social a participar en la sociedad y crear sentimientos de aceptación (Putnam, 2000). En estos colectivos vulnerables el acceso a espacios verdes urbanos contribuye fundamentalmente al aumento de las actividades físicas, la salud pública y la socialización de los residentes urbanos (Maas *et al.*, 2006; Dai, 2011).

Esta función social específica de los espacios verdes se conecta con el argumento de la hipótesis de contacto que fue introducida y desarrollada por primera vez por Allport (1954) y más tarde ha sido el foco de varios trabajos sociopsicológicos en las relaciones intergrupales. La idea central de esta hipótesis se basa en que las situaciones de contacto social prolongadas entre miembros de diferentes entornos sociales podrían, en circunstancias específicas, mejorar la posibilidad de establecer contactos intergrupales entre minorías y grupos sociales de diferente origen étnico (Hewstone y Swart, 2011; Mummendey y Otten, 2002). El mayor contacto intergrupar reduciría la aparición de los prejuicios, los estereotipos predefinidos y los conflictos sociales (Dixon y Durrheim, 2004; Dixon *et al.*, 2005). A su vez se relaciona con un aumento de las actitudes positivas y tolerantes (Connolly, 2000). La situación de contacto intergrupar favorece que las personas se conozcan y conozcan a los miembros de otros grupos sociales y étnicos (Sigelman y Welch, 1993; Taylor y Moghaddam, 1994).

No obstante, al igual que en el caso de la relación espacios verdes/salud, y debido a los obstáculos metodológicos y teóricos, algunos estudios advierten que no se deben sacar conclusiones tempranas sobre la situación del contacto en los espacios verdes porque la forma y la calidad del contacto en la vida diaria suele tener un carácter limitado y superficial (Connolly, 2000; Dixon *et al.*, 2005; Maoz, 2002). Por lo tanto, el uso muy común de un espacio no implica necesariamente una interacción considerable (Maoz, 2002).

Sin embargo, a pesar de esta afirmación de algunos autores sobre el carácter informal y superficial de las interacciones en los espacios públicos para estimular la cohesión social, otros afirman que tales interacciones influyen positivamente en la cohesión social (Kleinhans *et al.*, 2007). En este sentido, los espacios públicos son importantes porque ofrecen la oportunidad para el desarrollo de altos niveles de interacción social entre personas de diferentes orígenes sociales y étnicos (Lofland, 1998; Fainstein, 2005). Los parques urbanos se muestran como lugares donde se puede conocer a otras personas o pasar tiempo con amigos y familiares.

La mayoría de los contactos sociales entre grupos de diferente origen étnico suelen ocurrir en lugares como instalaciones recreativas locales, escuelas, iglesias y parques (Kuo *et al.*, 1998; Völker *et al.*, 2007), lo que muestra la importancia de que estos espacios estén equipados adecuadamente desde el punto de vista del ocio, juego, deportes y también ambiental para favorecer dichas interacciones. Así, la presencia de árboles y sombra en estos espacios comunes puede fomentar entre los residentes el uso de estos ámbitos, lo que aumentaría las posibilidades para que las personas establezcan interrelaciones sociales (Coley *et al.*, 1997).

De este modo, una gran parte de los estudios afirman que los parques urbanos tienen más potencial para la inclusión social que en cualquier otro espacio público, especialmente porque el acceso y oportunidad de desarrollar actividades colectivas es mayor que en otros espacios urbanos. Además, se desarrolla un mayor sentimiento de unidad y cohesión social entre las personas que interactúan en actividades de ocio, especialmente si son deportivas (Konijnendijk *et al.*, 2013).

A su vez, otros estudios inciden en el papel que la presencia de la vegetación en los espacios verdes juega a la hora de reducir el temor a la delincuencia (Taylor, Kuo y Sullivan, 2002) o la aparición de comportamientos de carácter antisocial (Kuo y Sullivan, 2001). Además, existe evidencia empírica de que la presencia de árboles podría reducir el estrés y minimizar la incidencia de actividades delictivas (Donovan y Prestemon, 2010). En esta misma línea también se refleja una relación entre la calidad del mantenimiento de la vegetación en los parques y la existencia de bajos índices de delincuencia, a partir del fortalecimiento de los vínculos comunitarios que desarrollan los espacios verdes (Rij, Dekkers y Koomen, 2008). Por lo tanto, se puede concluir que el principal valor social de los espacios verdes consiste en reunir a miembros de diferentes orígenes sociales y fomentar su interacción social, aunque sea de manera fugaz y superficial (Barbosa *et al.*, 2007; Gobster, 1998).

Sin embargo, este mismo carácter superficial e informal de las interacciones sociales hace que haya estudios que relativicen este potencial. La mayoría de las personas en el parque solo tienen una breve charla o simplemente saludan a extraños, o no hablan en absoluto. La mayoría de las veces las personas visitan el parque con alguien que conocen de antemano, por ejemplo, amigos o familiares. De hecho, pocos estudios utilizan alguna forma de indicadores para medir la cohesión social que permita generar modelos explicativos concluyentes sobre cómo los espacios verdes pueden mejorar la cohesión social (Fan *et al.*, 2011). De nuevo el carácter excesivamente microsocioal de la mayoría de los estudios desarrollados dificulta hacer este tipo de análisis y reflexiones.

### **Diseño, planificación e innovación social**

Los espacios verdes de la ciudad se deben planificar y gestionar desde una óptica en la que prime el beneficio público. Por ello, los gestores de espacios verdes deben tener un buen conocimiento acerca de qué aspectos específicos se relacionan con la satisfacción del usuario. Los gestores deben partir desde este conocimiento para priorizar el gasto del presupuesto y realizar un adecuado mantenimiento del espacio verde, de cara a una mejor preservación y mejora de los aspectos más atractivos para los usuarios. Así, una buena gestión de los espacios verdes de la ciudad requiere que los gerentes tengan



un profundo conocimiento de las expectativas y actitudes de los usuarios con respecto a los servicios del parque (Jennings *et al.*, 2016).

Los planificadores y los gestores públicos deben manejar información actualizada sobre las preferencias sociales que se desarrollan sobre cada parque a la hora de planificar el diseño o administración de los mismos (Ozguner y Kendle 2006). En este sentido se debe tener en cuenta que las preferencias y las actitudes de los usuarios pueden variar según el tipo y ubicación de los parques.

En esta misma línea, otros estudios resaltan la importancia del adecuado diseño y mantenimiento de los espacios verdes para el desarrollo de todo su potencial de cara a favorecer las interacciones y relaciones sociales (Kaźmierczak, 2013). Así la importancia de que el diseño y mantenimiento se realice en cooperación con los usuarios locales, utilizando la idea de innovación social (Moulaert *et al.*, 2013), fortalece la familiaridad y frecuencia de uso, aumentando las posibilidades de interacción social entre diferentes grupos étnicos (Rishbeth, 2001). Por ejemplo, la calidad del equipamiento, el acceso, mantenimiento, estética y la seguridad de un espacio verde se asocian positivamente con el uso de espacios verdes (McCormack *et al.*, 2010; Kaczynski *et al.*, 2008).

Así, un aspecto fundamental para tener en cuenta a la hora de entender las percepciones sobre la seguridad real o percibida dentro de los espacios verdes es el papel que juega la suficiente iluminación y visibilidad del usuario. La visibilidad y una adecuada iluminación aumenta la oportunidad de que los usuarios vean y sean vistos por otros ocupantes del parque, aspecto que aumenta esa percepción de seguridad.

Con el fin de mejorar y estimular la interacción social en espacios verdes de menor tamaño, las estrategias de políticas basadas en la citada innovación que haga partícipe a la comunidad en la adopción de decisiones que implique a sus espacios verdes, pueden ayudar a romper las barreras sociales que se establecen en los barrios y la ciudad. Al permitir esta implicación en la gestión y mantenimiento por parte del vecindario, se produce un sentimiento de identificación con el lugar y apropiación del espacio verde por parte de los individuos y un aumento en el compromiso de su mantenimiento y cuidado (Colding & Barthel, 2013).

Se ha demostrado que los parques con un adecuado mantenimiento de su equipamiento mejoran el sentimiento de bienestar general de sus usuarios (Jackson, 2003). Atributos como el tamaño del parque (Giles-Corti *et al.*, 2005a); la presencia de campos deportivos bien cuidados (Floyd *et al.*, 2008); áreas boscosas, senderos, caminos y

aceras en buen estado (Shores y West, 2008; Reed *et al.*, 2008; Kaczynski *et al.*, 2008) pueden promover un mayor uso del parque y la actividad física, mientras que la presencia de basura, vandalismo y baños sucios puede disuadir su uso (Gobster, 2002).

Aunque la satisfacción con las instalaciones y equipamiento de estos espacios puede variar con la edad de los usuarios, sin embargo, la adecuada presencia de servicios como barbacoas, asientos, fuentes de agua, mesas y baños son apreciados de manera global sin importar la edad. Sin embargo, la falta de un adecuado mantenimiento y limpieza a menudo se identificó como un menor uso de los parques. Especialmente si dicho déficit de mantenimiento se produce en las infraestructuras deportivas y de juego (McCormack *et al.*, 2010).

De hecho, los estudios de carácter cualitativos, que inciden de una manera más descriptiva en las percepciones de los usuarios, confirman que las malas condiciones podrían disuadir el uso del parque. Si bien el inadecuado mantenimiento y las condiciones deficientes de uso pueden desalentar el uso de los espacios verdes, dicho mantenimiento deficiente afecta fundamentalmente sobre las percepciones de bienestar, seguridad y la percepción general de la calidad del parque. Los espacios inseguros o mal mantenidos pueden producir una falta de interés en su uso, incluso cuando están ubicados en el ámbito cotidiano del usuario (Powell *et al.*, 2003).

### **Percepción social y servicios ecosistémicos**

Ante la reconocida relación entre las infraestructuras verdes que mayor uso social tienen para el ciudadano y su papel como generador de elementos que permiten el desarrollo de la cohesión social, resulta de gran importancia analizar las subjetividades sociales que el ciudadano genera hacia dichos ámbitos territoriales (Kothencz y Blaschke, 2017).

En este marco, diversos estudios (Oteros-Rozas *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2015; Swapan, Iftekhhar y Li, 2017) han desarrollado una combinación de enfoques para valorar las percepciones sociales sobre las infraestructuras verdes que atienden tanto a la valoración ecológica como sociocultural para explorar la actitud y las percepciones humanas con respecto a los servicios ecosistémicos.

Manzo (2005) indica que la búsqueda de las percepciones de los usuarios sobre los ecosistemas naturales es una forma útil para identificar áreas degradadas y opciones alternativas para su gestión. Sostiene que tal percepción social incide de forma clara sobre la motivación individual para contribuir a la conservación del espacio local. Ku-

mar y Kumar (2008) muestran además que estas percepciones pueden variar debido a diferencias en las características y la escala de la zona verde.

Dentro de la importancia de las percepciones sociales de los usuarios resalta la importancia que adquieren diversos elementos de las zonas verdes, como son la adecuada presencia de árboles y arbustos, jardines, césped, flores, entornos naturales limpios y bien cuidados y fuentes de agua. La calidad del aire y la presencia de olores distintivos en los parques también contribuyen a mejorar las percepciones sobre la calidad estética del parque (Krenichyn, 2006). Así, autores como Barnhill y Smardon (2012), han inventariado la relación entre los beneficios sociales de las infraestructuras verdes y las percepciones sociales de las comunidades que utilizan dichas infraestructuras:

- Facilidad en el acceso al espacio verde como elemento para favorecer la equidad social y el bienestar (Cilliers, 2009; Mell, 2010; Qureshi, Breuste y Lindley, 2010; Rusche, 2011).
- La relación de la calidad percibida con la calidad objetiva del espacio verde (Qureshi, Breuste y Lindley, 2010).
- La importancia de una amplia disponibilidad de actividades recreativas físicas (Mansor y Said, 2008; Mell, 2010).
- El papel del espacio verde para aumentar la percepción de bienestar social y participación en la comunidad (Mansor and Said, 2008).
- Sentido de apego al lugar (Mansor, Said y Mohamed, 2008).
- Accesibilidad del espacio verde relacionado con la reducción del estrés y los beneficios para la salud (Mell, 2010; Nielsen y Hansen, 2007).

Todos estos aspectos hasta aquí referenciados adquieren mayor importancia, ante la cada vez mayor magnitud de la expansión territorial del hecho urbano y metropolitano (Krellenberg, Welz y Reyes-Päcke, 2014).

### **Distancia, accesibilidad y frecuencia de uso**

Otro importante foco de análisis de este tipo de estudio es el estudio de la relación existente entre distancia y la accesibilidad de los espacios verdes con su frecuencia y tipología de uso. Diversos estudios parten del supuesto de que las distancias más cortas desde el lugar de residencia a los espacios verdes aumentan la accesibilidad y la probabilidad de que las personas usen dicho ámbito (Coles y Bussey, 2000; Harrison *et al.*, 1995; Peschardt y Stigsdotter, 2013).

Por el contrario, en otros estudios se refleja que, en países como Dinamarca, la distancia a los espacios verdes no es un factor limitante para el uso de estos espacios (Schipperijna *et al.*, 2010). Las contribuciones desde una perspectiva de ecología política ubican el tema del acceso equitativo en un contexto más amplio, basado en criterios socioespaciales. Heinen, Perkins y Roy (2009), por ejemplo, muestran que la distribución y la accesibilidad puede variar debido a factores tales como el ingreso familiar, las características del mercado de la vivienda y la raza y etnia. En una línea similar, el estudio de Reyes-Paecke y Figueroa Aldunce (2010), evidencia que la distancia a los parques y los espacios abiertos se asocia de manera inversa con el uso y el comportamiento de la actividad física (Kaczynski y Henderson, 2007), lo que podría sugerir que la creación de más parques en los vecindarios a poca distancia de la mayoría de los residentes podría alentar un incremento en la realización de actividad física en la población. En general, tener parques locales a poca distancia se asoció con un mayor uso del parque, mientras que la necesidad de conducir para llegar a un parque disuade el mismo. El acceso al transporte público también se identificó como un facilitador de la actividad física y el uso de los parques (McCormack *et al.*, 2010).

Esta clara relación entre cercanía al espacio verde y su mayor uso y disfrute viene reflejada tanto en estudios de carácter cuantitativo (Giles-Corti *et al.*, 2005a; Ries *et al.*, 2009; Orillas y Occidente, 2008), como por estudios cualitativos (Kaczynski y Henderson, 2007) y reafirma la importancia de que la infraestructura verde esté compuesta por una variada red de componentes por todo el espacio metropolitano que fomente un mayor uso ciudadano.

Por último, cabe reseñar aquellos estudios que se plantean hasta qué punto los patrones de uso, accesibilidad y distancia de estos espacios pueden ofrecer, al menos potencialmente, situaciones espaciales que favorezcan una mayor interacción entre residentes de diferentes entornos socioeconómicos (Coley, Kuo y Sullivan, 1997; Peters, Elands & Buijs, 2010).

### 3.3. Antecedentes metodológicos

Tras repasar los antecedentes epistemológicos desarrollados en el estudio de la dimensión social que tienen las infraestructuras y los espacios verdes en el ámbito metropolitano resulta evidente que uno de los principales objetivos metodológicos que se deben plantear en cualquier investigación dentro de este campo debe ser captar la satisfacción, percepciones y reacciones sociales que se generan en los usuarios de estos ámbitos.

Para desarrollar el análisis social del impacto que generan las infraestructuras verdes en el ámbito metropolitano andaluz que se muestra en el presente informe, se han tenido en cuenta tanto los instrumentos metodológicos como las escalas territoriales de aplicación que han desarrollado los estudios e informes internacionales previos.

Atendiendo a las características de dichos estudios son dos los aspectos que se han tenido especialmente en cuenta a la hora de desarrollar el diseño de investigación aquí propuesto. En primer lugar, la característica de la metodología propuesta para recoger y analizar los datos, y en segundo lugar la escala de aplicación de dichas estrategias. A partir de ello y teniendo en cuenta el universo de estudio del proyecto se han tomado una serie de decisiones metodológicas.

A la hora de sintetizar las estrategias metodológicas puestas en marcha por las investigaciones que han sido utilizadas como base para esta parte del presente informe, se puede considerar que son esencialmente tres las metodologías desarrolladas: los estudios de carácter exclusivamente cuantitativos, los estudios cualitativos y los estudios mixtos que alternan ambas estrategias. Evidentemente, las diferentes estrategias desarrolladas no resultan contrapuestas sino complementarias, ya que en cada caso inciden en un aspecto diferencial de las percepciones y actitudes sociales de la sociedad analizada.

Resulta evidente que en las investigaciones desarrolladas sobre la relación entre las zonas verdes, el desarrollo de la actividad física y el bienestar social, la puesta en práctica de metodologías cuantitativas ha tenido un importante papel (Fang *et al.*, 2011; Likaczynski y Henderson, 2007; Fermino *et al.*, 2013; Krellenberg, Welz y Reyes-Päcke, 2014; Jennings *et al.*, 2016). Si bien estos estudios han ofrecido una visión global sobre este tema, gran parte de los resultados más descriptivos y esclarecedores sobre la influencia de las zonas verdes es fruto de investigaciones de origen mixto (Librett *et al.*, 2007).

Sin embargo, diversas revisiones bibliográficas (Konijnendijk *et al.*, 2013; Laille *et al.*, 2014; Rakhshandehroo, *et al.*, 2015), consideran que son los métodos mixtos los más utilizados a la hora de analizar de una manera más amplia las implicaciones sociales de las infraestructuras y los espacios verdes. Los estudios de carácter mixto o *mixed-methods* utilizan dinámicas de carácter cuantitativo y cualitativo conjuntamente alternando la realización de grupos de discusión, entrevistas en profundidad junto a cuestionarios en una búsqueda de una mayor representatividad muestral para dar un cierto aval estadístico a los resultados obtenidos (Kaźmierczak, 2013).

Los métodos cualitativos (por ejemplo, entrevistas individuales en profundidad, entrevistas en grupos focales, observación directa y observación participante) complementan los hallazgos cuantitativos y aportan importantes contribuciones al análisis sobre la influencia que tienen los espacios verdes en las percepciones sociales colectivas e individuales. En particular, la investigación cualitativa permite aclarar o matizar en algunos casos los resultados en ocasiones contradictorios que ofrecen las investigaciones cuantitativas. Es decir, ciertos aspectos de las actitudes y dinámicas sociales que desarrollan los usuarios sobre el parque en sí mismo, o el entorno físico y cultural de dicho ámbito a menudo se pasan por alto en la investigación cuantitativa.

En ambos casos, ya sean estudios cuantitativos o mixtos, en los que se suele desarrollar un cuestionario cerrado para la recogida de datos, las dificultades económicas y técnicas para conseguir un tamaño muestral adecuado hacen que suela acudir a cuestionarios distribuidos mediante herramientas de internet a instituciones públicas y sociales en un intento de ampliar la muestra (Kothencz y Blaschke, 2017).

Por otro lado, dentro de los estudios que utilizan métodos exclusivamente cualitativos destacan aquellos que se basan en el uso de las entrevistas, ya sean en profundidad o mediante cuestionarios estándar (Kaczynski y Henderson, 2007). En esta misma línea se encuentran investigaciones que alternan las entrevistas con la observación directa (Peters, Elands y Buijs, 2010). Estas estrategias metodológicas son especialmente adecuadas para analizar de una manera global la subjetividad social que genera cada individuo sobre el uso del espacio verde, y muy especialmente para analizar los tipos de interacciones sociales que se desarrollan, aspecto esencial para dar orientaciones a los planificadores y gestores sobre el papel y características que estos ámbitos territoriales deben tener para aumentar el grado de cohesión social de una comunidad (Asah *et al.*, 2014; Swapan *et al.*, 2016).

Dentro de esta misma línea metodológica se pueden encontrar estudios cualitativos que priorizan la realización de grupos de discusión sobre la entrevista a la hora de recoger la información (Barnhill y Smardon, 2012). Una buena síntesis de las estrategias cualitativas a la hora de analizar el papel de las zonas verdes en el bienestar social se puede encontrar en McCormack *et al.* (2010).

En este sentido algunos autores como Asah *et al.* (2014) argumentan que el enfoque cualitativo es más adecuado para la investigación social en lugar de un enfoque cuantitativo:

«... los enfoques cuantitativos pueden pintar una imagen parcial de las percepciones de las personas, la adquisición y el uso de los servicios ecosistémicos y los consiguientes esfuerzos de gestión y políticas».

A modo de síntesis se puede considerar que, si bien la investigación cuantitativa ha contribuido al estudio de la relación entre los espacios verdes y la satisfacción social del usuario, la investigación cualitativa, de un carácter más personal y focalizado, podría ofrecer mejor información sobre el diseño y mantenimiento de dichos ámbitos y las necesidades específicas de la comunidad local en las que se hayan insertos (Kaczynski y Henderson, 2007).

Por último cabe resaltar cómo algunas investigaciones recientes destacan el papel que juega el uso de los SIG a la hora de plasmar cartográficamente las percepciones sociales sobre los servicios ecosistémicos, a través de la realización de cartografías colaborativas que visualicen la dimensión territorial de dichas percepciones sociales respecto a los elementos paisajísticos (Martínez-Harms y Balvanera, 2012; De Vreese *et al.*, 2016; Brown y Fagerholm, 2015; Fagerholm *et al.*, 2016), aspecto fundamental que debería tenerse muy en cuenta de cara al desarrollo de procesos de participación ciudadana basados en la idea de innovación y gobernanza social.

### 3.4. La escala territorial

A la hora de hacer referencia a las escalas de aplicación de los estudios que han servido de base para el diseño de esta investigación, resulta de especial importancia remarcar el predominio de la escala local, metropolitana y especialmente intraurbana y barrial en la práctica totalidad de los casos consultados. De manera generalizada, un importante número de estudios se centra en una escala microterritorial, al centrar su análisis en parques de carácter barrial de mayor o menor tamaño, según el tamaño de la ciudad en la que se sitúa dicho espacio verde.

También destacan aquellos casos en los que se comparan el uso o las implicaciones sociales de diversos parques de una ciudad, atendiendo a sus características de tamaño, frecuencia de uso, facilidad en el acceso, etc. Sin embargo, la escala territorial más utilizada es la municipal, dejándose sin tratar la escala metropolitana y por supuesto la regional. De manera generalizada, los estudios utilizados se centran en analizar las implicaciones sociales de los espacios verdes, dejando de lado el enfoque territorial metropolitano, que es el más adecuado ante las características de las infraestructuras verdes.

En este sentido, la escala de análisis territorial para todo un ámbito regional, Andalucía, propuesto en este informe es una de sus aportaciones metodológicas y analíticas. Este déficit en el estado de la cuestión sobre las implicaciones sociales de las infraestructuras verdes en la escala metropolitana y regional confiere un especial interés a los objetivos planteados en este proyecto y más concretamente en esta línea de investigación.

### **3.5. Estrategias metodológicas propuestas para el análisis de la dimensión social de las infraestructuras verdes en el ámbito metropolitano andaluz**

La memoria inicial del proyecto planteaba la selección de un conjunto de espacios que sirvieran como estudios de caso representativos y que a su vez respondieran a distintos tipos de infraestructuras verdes, entendiendo que cada uno de estos tipos tendría características específicas que en última instancia definen el uso que se hace de ellos.

Posteriormente, se planteaba una toma de datos basada en un trabajo de campo y en la observación directa de las pautas de los usuarios. Se proponía así analizar cómo y por quién son utilizadas las infraestructuras verdes, hacer un reconocimiento de carácter sociológico de los perfiles de los usuarios y otro de carácter territorial y ambiental de los espacios e identificar posibles conflictos o sinergias entre las funciones social y ambiental de cada espacio.

A partir de la revisión de las diferentes investigaciones sobre las que hasta ahora se ha hecho mención, se ha considerado más adecuado llevar a cabo solo una de las dos estrategias metodológicas planteadas en la fase inicial de este informe. Es decir, para detectar las percepciones sociales, nivel de identificación y satisfacción de los usuarios con los elementos y ámbitos seleccionados, se ha optado por identificar las grandes pautas de uso temporal, demandas sociales y zona de influencia y uso de las infraestructuras verdes que mayor uso social tienen, las zonas verdes, en todo el espacio metropolitano andaluz.

Para ello se ha aplicado una técnica de muestreo intencional (Barbour, 2001; Kuzel, 1999), en la que se difundió un cuestionario a través de redes sociales y contactos directos con colectivos sociales que representan un amplio espectro de puntos de vista, pero que están vinculados por su uso social o profesional a las tipologías de espacios verdes seleccionados, sin tener como objetivo una muestra estadísticamente representativa (DeVreese *et al.*, 2016).



Se ha optado por descartar el estudio cualitativo, ya que este enfoque metodológico se suele desarrollar especialmente para estudios centrados en captar las percepciones sociales en ciudades o ámbitos territoriales concretos siempre cercanos a la escala local, ya sea en su dimensión municipal o barrial (DeVreese *et al.*, 2016; Kothencz & Blaschke, 2017; McCormack *et al.*, 2010). En este caso, se ha optado por ampliar la escala de análisis al conjunto del sistema metropolitano andaluz, dificultando por recursos temporales y económicos la aplicación complementaria de metodología y técnicas cualitativas.

El cuestionario desarrollado en este proyecto incluye algunas preguntas abiertas para poder recoger con mayor flexibilidad las percepciones, nivel de satisfacción y demandas de los entrevistados. Con este carácter abierto de algunas de las preguntas se pretende acercar los resultados de la investigación a los que se obtendrían de un estudio de carácter mixto que son los más utilizados en la bibliografía internacional.

Por otro lado, cabe reseñar que la decisión metodológica de utilizar un análisis cuantitativo basado en un cuestionario y la aplicación de un muestreo intencional, también se basa en las limitaciones presupuestarias que presenta el proyecto, lo cual impide hacer trabajo de campo en la escala en la que se ha trabajado en el proyecto, el espacio metropolitano andaluz en su totalidad.

Del mismo modo, realizar una encuesta con una muestra representativa del conjunto de la población del sistema metropolitano andaluz supondría un esfuerzo económico que representaría la práctica totalidad de los recursos económicos asignados al proyecto.

El hecho de prescindir del trabajo de campo planteado inicialmente hace que se pierda la posibilidad de tomar datos *in situ* y hacer un reconocimiento físico directo del espacio verde y sus características, así como de los usuarios y sus actividades. Por otra parte, el empleo de un cuestionario breve pero completo permite la recopilación de una cantidad de información estadística mayor que la que se conseguiría con entrevistas directas, posibilitando que la muestra sea mucho más amplia y la elaboración de perfiles de uso mucho más completos.

### 3.5.1. Categorías de elementos constitutivos de infraestructuras verdes para el cuestionario

En primer lugar, cabe destacar que partiendo de la relación entre las características de las diferentes categorías espaciales que forman la infraestructura verde y su uso social, para nuestro trabajo se han establecido las siguientes categorías que agrupan los anteriores elementos:

- Elementos extensivos: parques urbanos, periurbanos y metropolitanos, huertos urbanos y periurbanos, otros espacios abiertos urbanos con vegetación, etc. Su principal característica es su huella superficial, que los configura como un elemento ordenador del espacio.
- Elementos lineales y de conexión: corredores ecológicos, elementos lineales para uso público (senderos, carriles bici, etc.), vías pecuarias y caminos rurales, etc. Sus características los convierten en elementos que articulan el territorio, con funciones de conectividad entre espacios y que además tienen un uso propio y específico.

Esta primera diferenciación entre dos tipologías puede aún ser desarrollada, ya que cada una de ellas engloba espacios con características específicas y que no cumplen las mismas funciones sociales ni urbanas. Así, se proponen un total de cinco categorías de espacio verde presentes en las áreas metropolitanas andaluzas:

- *Parque de distrito/barrio*: aquellos espacios de relevancia para una zona concreta de la ciudad.
- *Parque urbano/metropolitano*: espacios de mayor tamaño, con capacidad de atracción para toda la ciudad y con importancia en la ordenación urbana y en la red de espacios verdes.
- *Parque periurbano*: espacios verdes amplios situados en la corona exterior de la ciudad, fuera de ella o en espacios intersticiales del área metropolitana, definidos y delimitados y bajo una denominación y figura de ordenación.
- *Corredores y paseos*: espacios de carácter lineal, con capacidad de ser elementos conectivos entre zonas de la ciudad, del área metropolitana, otros espacios verdes, etc.
- *Espacios abiertos y zonas recreativas*: zonas naturales exteriores a la ciudad, como montes, dehesas, marismas, etc., con una utilización social, ambiental y de ocio.

Estas cinco tipologías no responden a ningún criterio metodológico empleado en estudios similares, sino que son fruto de un intenso trabajo propio para su definición, en el que fue necesario probar con diferentes parámetros hasta conseguir la categorización definitiva.

Para ello, inicialmente se plantean criterios de superficie y topología, entendiendo que los parques urbanos tendrían menor superficie y formas más regulares que los periurbanos o que los corredores serían de forma marcadamente lineal. Se hacen pruebas con distintos valores y márgenes de definición, buscando que se pudiera hacer una categorización casi automática sobre la cartografía de SIOSE. El objetivo era identificar las zonas verdes existentes (tanto en la ciudad como en su ámbito periurbano o fuera de ella) y organizarlas según sus características de forma y tamaño, quedando así bien

diferenciados los distintos tipos de espacio como amplios parques urbanos, pequeños jardines o espacios de corredor.

Sin embargo, en este proceso automático no se pudo obtener la precisión deseada, ya que, por ejemplo, al establecer un mínimo de superficie para la identificación de un espacio verde como parque urbano, se prescindía de algunas zonas verdes con mucha relevancia en algunos ámbitos urbanos pero que no alcanzaban dicha superficie mínima. Asimismo, hubo espacios lineales y corredores que en la cartografía aparecían poco definidos o con discontinuidades y por ello no eran detectados, etc. Se decidió por tanto hacer un trabajo apoyado en los mismos criterios, pero retocando la forma de seleccionar los espacios.

El proceso de definición final toma en consideración la relevancia/escala de los distintos espacios, prevaleciendo ésta sobre el tamaño o ubicación de los mismos, ya que, por ejemplo, no sólo la superficie de un parque necesariamente define su importancia. Se entiende dicha relevancia como la capacidad de ser *referencia* para su entorno, para los usuarios o para la realización de determinadas actividades. Se inquiere al usuario sobre si considera el espacio que ha seleccionado como un parque relevante sólo para una zona concreta de la ciudad (lo que se definirá como parque de distrito/barrio), para toda la población local, o incluso de ámbito metropolitano (parque urbano/metropolitano).

Se mantienen también criterios topológicos, formales y espaciales, con los que se ayuda a definir otras categorías como corredores y paseos (aquellos espacios de marcado carácter lineal como paseos fluviales y marítimos, carriles bici, etc.) y espacios abiertos y zonas recreativas, considerando éstos el resto de espacios externos a la ciudad de mayor extensión y carácter más natural como zonas forestales, playas, merenderos... Se entiende que este tipo de espacios tienen unas características y funciones sociales propias y distintas a las de los parques urbanos. Por último, se tiene en cuenta la existencia de un aspecto más normativo para definir una última categoría como son los parques periurbanos, al ser estos espacios delimitados, definidos y con gestión propia, y que por tanto están a medio camino entre los parques y las áreas recreativas, pero teniendo suficientes características de interés para considerarlos una categoría de espacio en sí.

Para perfilar la categorización hubo que tener en cuenta las características específicas de cada área metropolitana, tales como la presencia o ausencia de espacios de sierra, forestales, ríos o sendas que conformen corredores, playas que funcionen como espacios recreativos abiertos o la práctica inexistencia de parques de gran tamaño en

algunas ciudades. Del mismo modo, para orientar al usuario en la selección de la categoría se provee en cada cuestionario una serie de ejemplos orientativos de cada tipo de espacio.

El planteamiento de estas cinco categorías descansa (además de en los criterios ya expuestos) en la hipótesis de que los diferentes tipos de infraestructura verde juegan papeles diferentes en la ciudad y para sus habitantes. Se pretende comprobar esta relación tipo/uso; si bien los parques de barrio o distrito serán potencialmente usados por quienes residen en sus inmediaciones, los parques metropolitanos cuentan con una proyección más amplia, y serán usados no sólo por quienes residen más cerca. Lo mismo puede ocurrir con las actividades a realizar en los mismos. Este conocimiento puede resultar de gran utilidad en el planeamiento urbano y para los gestores de espacios verdes, y dan soporte metodológico a las preguntas que se desarrollan en los siguientes bloques del cuestionario, ya que se entenderá que sus respuestas irán vinculadas al tipo de espacio verde seleccionado y se pretende detectar patrones o pautas de uso específicas de cada tipo de espacio.

### 3.5.2. Contenido, diseño y organización del cuestionario

El cuestionario ha sido diseñado en función de los objetivos perseguidos y consta por tanto de tres ámbitos o bloques temáticos:

- accesibilidad al espacio verde, recogiendo información sobre distancia desde el lugar de residencia, tiempos de llegada y modos de transporte empleados;
- uso social de la infraestructura verde, atendiendo a aspectos como la frecuencia de uso, el tipo de actividades desarrolladas, la interacción social producida...;
- y la satisfacción del usuario, obteniendo información sobre el bienestar subjetivo, demandas y recomendaciones, y valoración de diferentes aspectos relacionados con la infraestructura verde.

Dicho cuestionario se ha diseñado a través de la plataforma gratuita Google Forms y distribuido mediante grupos de Whatsapp y correo electrónico entre asociaciones de usuarios de parques y zonas verdes, asociaciones ecologistas, colectivos sociales y grupos de investigadores universitarios.

Para la elaboración del cuestionario se probó inicialmente con otras plataformas como LimeSurvey. Finalmente, la opción seleccionada destaca por su sencillez, tanto a la hora de elaborar y organizar el cuestionario como a la de responder, facilitando la participación del usuario. Además, se trata de una opción muy completa, que ofrece

multitud de posibilidades de edición y modificación de las preguntas. Asimismo, se trata una plataforma online y gratuita, que se basa en principios de *software público* y *open data* y que se prestaba de forma muy eficiente tanto para el proceso de difusión como para la descarga de las respuestas en varios formatos una vez cumplimentados los cuestionarios. A su vez el uso de Google Forms y su difusión mediante correo electrónico y grupos de Whatsapp sigue el ejemplo de otras investigaciones centradas en captar las percepciones y grado de satisfacción de los usuarios (e.g. Conde y Cremonte, 2015; Prieto *et al.*, 2018; Villimar Rodríguez *et al.*, 2016).

De hecho, se puede afirmar que en los últimos años estamos asistiendo a un fuerte desarrollo de las encuestas realizadas a través de internet tanto a nivel internacional como en nuestro país. Como consecuencia de los cambios tecnológicos y sociales se incrementó la dificultad de conseguir muestras de administración tradicional (presencial y telefónica) que cumplieran con unos estándares adecuados de calidad. En este contexto, el modo online resulta muy atractivo, tanto por el bajo coste asociado a la fase de recogida de datos, como por su rapidez, entre otras características.

En contraposición, hoy por hoy, las encuestas online presentan inconvenientes que tienen que ver con una cobertura desigual de las nuevas tecnologías en distintos segmentos de la población, y con la inexistencia de un marco muestral apropiado que permita la aplicación de técnicas de muestreo aleatorio probabilístico que permita inferir los resultados al universo.

En la actualidad, sin embargo, se está recurriendo cada vez más a esta técnica de recogida de información también con el objetivo de dar respuesta a dos de los principales problemas que amenazan en los últimos años la investigación mediante encuestas, a saber, la dificultad creciente para contactar y asegurar la participación de la población objeto de estudio, y el consiguiente incremento de los costes de realización de una encuesta que cumpla con unos requisitos mínimos de calidad.

El cuestionario se ha diseñado atendiendo a los siguientes planteamientos: conocer el perfil del usuario de espacios verdes, qué tipo de uso y actividades se hace de estos espacios, cómo son percibidos y valorados por las personas que los utilizan y realizar una primera evaluación de sus características en cuanto a accesibilidad, tiempo y frecuencia de uso, etc. En su diseño final, el cuestionario consta de 21 preguntas y se organiza en cuatro secciones (anexo I).

## Bloque 1. Selección y categorización del espacio

En el primer apartado se solicita al encuestado que indique, de forma libre, un espacio verde que sea referencia para él (pregunta 1), ya sea porque lo visite con regularidad, porque sea el último que haya visitado, por cercanía, etc., y se le indica que el resto del cuestionario deberá ser cumplimentado respondiendo en relación con esa infraestructura concreta.

Si bien en un inicio se planteó limitar las respuestas en una serie de espacios representativos de cada área metropolitana elegidos previamente, en lugar de dejar una elección libre al usuario, finalmente se decide que sea la población encuestada la que aporte el criterio sobre qué espacios son referencia y tienen uso real, entendiendo que tienen una mayor vinculación y conocimiento de los espacios verdes, así como de las realidades y dinámicas locales y tratando de aportar esta experiencia a la investigación.

Sin embargo, esta decisión planteaba algunos riesgos. Por ejemplo, si cada usuario elegía un espacio diferente al resto, la muestra podría ser difusa o poco representativa, teniendo tantos espacios diferentes como respuestas obtenidas. Podría suceder también que las respuestas sean difusas, mal redactadas o que la nomenclatura y toponimia no sean uniformes. Sin embargo, los resultados en este sentido han sido más que aceptables y la distribución de respuestas es bastante consistente. Además, por otro lado, diseñar esta pregunta como de respuesta abierta asegura que los espacios verdes estudiados responden a una muestra realmente representativa de los espacios con mayor uso y relevancia, ya que se va construyendo directamente según la elección y experiencia del usuario. A su vez, este método aporta, de forma casi involuntaria, información complementaria sobre las percepciones personales del usuario.

Por último, el listado de espacios de cada área metropolitana que se obtiene en base a las respuestas de los usuarios provee una interesante información de tipo espacial, que permite analizar la distribución de la infraestructura verde de relevancia y conectarla con su función social y con las características territoriales de cada ámbito metropolitano estudiado.

Una vez obtenido el listado completo de espacios aportados por los usuarios, resulta muy interesante aprovechar esta información para cartografiarlos y hacer un análisis de su distribución espacial y de sus características de tamaño y conectividad. Con estos datos se valorará en cada área si se distribuyen de forma equitativa territorialmente y si conforman una red mallada de espacios o si tienen potencial para serlo y articular la ciudad y sus zonas verdes. Los resultados de este análisis serán de utilidad a la hora de evaluar, diagnosticar y proponer criterios de intervención. Del mismo modo, cruzando

esta información espacial con datos socioeconómicos de los distritos y barrios de las áreas metropolitanas estudiadas, se podrá poner en relación el uso social, prácticas, percepciones y actitudes de la población respecto a las infraestructuras verdes con las características culturales, económicas y sociales de su entorno.

## **Bloque 2. Accesibilidad**

El segundo bloque del cuestionario se compone de tres preguntas sobre la accesibilidad a los espacios. Es de interés realizar una valoración sobre cómo y cuándo acceden los usuarios a los distintos tipos de infraestructuras porque hace que salgan a la luz patrones de movilidad, distancias que recorre el usuario, influencia de la trama urbana como condicionante para el acceso a los espacios verdes, etc. Las preguntas de este bloque son de respuesta cerrada, en las que el usuario tiene que indicar una de las opciones proporcionadas. La primera alude a la distancia aproximada entre el domicilio del usuario y el espacio seleccionado. Esta pregunta permite valorar de forma general la cercanía entre vivienda e infraestructura verde, dando una primera idea de si su distribución espacial es buena o si se encuentran a una distancia poco deseable o atractiva para el usuario.

La siguiente pregunta se refiere al modo de transporte que emplea el usuario para desplazarse al espacio verde; se trata de una pregunta básica para relacionar el uso social de los espacios verdes con la movilidad urbana, la oferta y demanda de modos de transporte y con los parámetros ambientales relacionados con ello. Permitirá analizar si existe relación entre el uso de determinados modos de transporte y el empleo de la infraestructura verde con fines ambientales, lúdicos o deportivos, observar si algunos espacios verdes tienen carencias de accesibilidad que obliguen al uso de algún modo concreto para acceder a ellos, etc.

Del mismo modo, la pregunta 5 va en relación con las anteriores al abordar el tiempo que suele tardar el usuario al espacio verde seleccionado, lo que va de algún modo ligado tanto a la distancia a la que vive como al medio de transporte que emplea. Es una cuestión clave a analizar, ya que a partir de ciertos tiempos de acceso y dependiendo del tipo de infraestructura verde, sus dotaciones, las actividades a realizar por parte del usuario, etc., algunos espacios pueden dejar de ser atractivos para el usuario. El estudio de las respuestas de este bloque puede ayudar a definir umbrales a partir de los cuales la accesibilidad a una infraestructura verde invita a visitarla o por el contrario es un factor limitante.

### Bloque 3. Actividades y frecuencia de uso

El tercer grupo de preguntas está encaminado a recoger el tipo de uso que se hace del espacio. Se pregunta al encuestado por las actividades concretas que realiza, si las realiza sólo o acompañado y por quién, y por los patrones temporales de uso del espacio: franja horaria, días de la semana, tiempo que emplea en la visita, etc.

Así, en la pregunta 6 se proporciona un listado de actividades, que podríamos agrupar en actividades deportivas (*ejercicio físico, deportes en equipo...*), de ocio activo (*pasear al perro, jugar con los niños*), actividades sociales y lúdicas (*celebraciones, reunirse con gente*) y actividades de esparcimiento y relajación (*leer, ir de paso, descansar*). Se pretende que las opciones planteadas abarquen un amplio espectro de usos posibles, y se provee una opción de respuesta abierta si el usuario quiere informar sobre actividades no contempladas en el listado. Se permite seleccionar cuantas opciones correspondan.

El análisis cruzado de los datos proporcionará información sobre si cada tipo de infraestructura verde se utiliza mayoritariamente para unas actividades específicas, si influye sobre las pautas temporales de uso, si algunos tipos de espacio están más orientados a un uso deportivo, social, lúdico, etc.

El siguiente ítem (pregunta 7) pregunta al usuario si habitualmente realiza las visitas solo o en compañía, y en tal caso con quién (familiar, pareja, otros...). Esta pregunta permite entender si algunas instalaciones o espacios están siendo utilizados de forma individual o colectiva, familiarmente, en equipo o asociación, etc.

La cuestión siguiente (pregunta 8) inquiere al usuario si habitualmente realiza las visitas solo o en compañía, y en tal caso con quién (familiar, pareja, otros...). Esta pregunta permite entender si algunas instalaciones o espacios están siendo utilizados de forma individual, colectiva, familiarmente, en equipo o asociación, etc.

Posteriormente, las preguntas 9 a 12 hacen referencia al tiempo medio que emplea el usuario en la visita, con qué frecuencia acude al espacio y por los días de la semana en los que suele visitarlo, así como el último día que lo hizo. Estas preguntas son clave para definir, en primer lugar, la correlación que pueda haber entre el tipo de espacio y la existencia de patrones temporales de uso, la cotidianidad de las visitas, etc. Se podrá definir así la intensidad de uso, la diferenciación entre usuarios habituales u ocasionales, etc.

Preguntar por el día de la semana en el que suelen concentrarse las visitas puede ser



especialmente relevante si los datos muestran que los usuarios de días de diario son potencialmente diferentes de los de fin de semana, si destacan relaciones entre algunos tipos de actividades y días festivos, si existen picos de concentración de usuarios en días y franjas horarias concretas y a qué responden, etc.

#### **Bloque 4. Satisfacción**

La pregunta 13 abre el cuarto bloque, en el que se solicita información sobre la satisfacción del usuario sobre distintos aspectos del espacio verde seleccionado. En este ítem se proveen una serie de elementos sobre cuestiones ambientales, dotacionales, de accesibilidad, etc. que se han seleccionado al considerarse aspectos muy relevantes que influyen la visión general de los ciudadanos sobre las distintas infraestructuras verdes. La dinámica de valoración establecida es una gradación que va desde el 1 (muy insatisfecho) al 5 (muy satisfecho); también se incluye la opción *No procede*, por si el usuario considera que este aspecto no se aplica al espacio seleccionado.

Los ítems 14 y 15 son dos preguntas de respuesta abierta en las que se solicita al usuario que indique aspectos con valores positivos y negativos, respectivamente. Proporcionar esta posibilidad al usuario para que exprese una respuesta libre lleva a un mejor entendimiento de por qué está satisfecho o no, permite un acercamiento más personal y por tanto provee una mejor visión de su opinión general del espacio.

La medida del grado de satisfacción y su vinculación con el tipo de espacio verde y las actividades realizadas, los días de uso, etc., puede proveer una idea acerca de qué buscan los usuarios en cada infraestructura verde y si sus demandas quedan satisfechas o no.

#### **Bloque 5. Información personal**

Con la finalidad de elaborar un perfil de los usuarios de espacios verdes que han participado en la muestra, el cuestionario se cierra con una serie de preguntas básicas sobre las características demográficas del encuestado. Se trata de una información útil, ya que permite conocer estas características de los usuarios y su relación con el resto de los aspectos planteados.

##### **3.5.3. Proceso de difusión**

Una vez elaborado el cuestionario, se plantearon las tareas a llevar a cabo para su difusión en las nueve áreas metropolitanas objeto de estudio.

La primera de las tareas consistió en crear una base de datos de asociaciones y colectivos con algún tipo de vinculación con los espacios verdes y abiertos, tales como asociaciones ecologistas, deportivas, animalistas, asociaciones vecinales, AMPAs, etc. Dado los objetivos del proyecto, el trabajo de recopilación se realizó entre las nueve áreas metropolitanas andaluzas.

La fuente principal a la que se recurre son los listados públicos de asociaciones. Si bien a la mayoría se accede fácilmente desde las webs de los distintos ayuntamientos, en algunos casos fue necesario solicitarlos o contactar con algunos servicios municipales de forma específica. Para extender la base de datos, la búsqueda no se limita a las nueve ciudades principales del estudio, sino que se amplía con otras ciudades relevantes del área y se recurre a listados de las diputaciones provinciales, páginas web de federaciones deportivas, repositorios de asociaciones ambientales y ecologistas, etc.

Del mismo modo y para optimizar los resultados de la difusión, se recabaron contactos de universidades, grupos de trabajo e investigación del ámbito de la geografía, ecología y urbanismo, escuelas profesionales y colegios y cualquier otro colectivo con vinculación al uso de los espacios libres y verdes como centros sociales o de discapacidad, centros de formación ambiental, etc. A todos ellos se les solicitó la difusión de la encuesta y su *feedback*. Una vez elaborados los listados, se requirió una labor de unificación y depuración de los mismos, aunque se trató de descartar el menor número de contactos posibles. Los listados finales contienen el nombre de las asociaciones o grupos, su ubicación, su tipo de actividad, un número de teléfono y un correo electrónico de contacto y sus redes sociales, si las tuviera.

La primera difusión se realizó a través de correo electrónico. Se generó un enlace para cada uno de los cuestionarios de cada área metropolitana y se elaboró un breve texto que presentaba el estudio y sus objetivos. Se creó una cuenta de correo de Gmail para realizar los envíos y se complementó este lanzamiento con las cuentas corporativas de los miembros de la investigación. Una vez lanzada ésta primera tanda de envíos, se estableció un seguimiento periódico de las respuestas que se iban recabando y se respondió a consultas y dudas recibidas.

Tras la finalización de esta fase se inició una segunda, más directa y encaminada a mejorar el número inicial de respuestas. Se seleccionan aquellas asociaciones con mayor peso o capacidad de difusión y se contacta a través de Whatsapp, Facebook y teléfono con sus representantes.

El proceso de difusión puesto en marcha ha dado lugar a que varias asociaciones e instituciones conocieran el proyecto y se interesaran por él. A petición de algunos colectivos se realizaron encuentros y reuniones informativas con el objetivo de aportar información sobre los objetivos, conocer opiniones y recibir propuestas que permitieran mejorar el proyecto y hacerlo extensivo entre las personas interesadas, y por tanto transferirlo a la sociedad. Dichas reuniones se produjeron con un total de 12 asociaciones de Sevilla, Córdoba y Algeciras y abarcaron diferentes temáticas vinculadas al proyecto.

### **3.6. Análisis de resultados: función social de las infraestructuras verdes en las áreas metropolitanas andaluzas**

En el presente apartado se exponen los resultados obtenidos en cuanto a la función social de las infraestructuras verdes en el sistema metropolitano andaluz. Como se ha detallado anteriormente, se parte de una caracterización de las infraestructuras verdes que distingue diferentes tipos de espacios en cuanto a su localización e inserción en la trama urbana, su dimensión, su diseño y la escala territorial a la que parecen responder.

En cuanto al uso social de los espacios verdes, se parte de la hipótesis de que éste estará condicionado, al menos en parte, por el tipo de infraestructura verde. Por ello, las dimensiones de accesibilidad, uso social, y percepción y valoración son analizadas tanto en términos generales para el conjunto de infraestructuras verdes, como atendiendo a los distintos tipos de infraestructura verde. Así, el análisis de los resultados abordará la tipología de uso social de cada una de las categorías de infraestructuras verdes que se plantean en el cuestionario, los tipos de interacciones sociales y actividades que en ellos se dan, las características de los espacios, la tipología del acceso a estos espacios y las franjas temporales de uso más frecuentes, los equipamientos que más y que menos satisfacen a los usuarios, las deficiencias detectadas, etc.

El número de respuestas del cuestionario se distribuye como muestra la tabla 17.

**Tabla 17. Distribución de respuestas al cuestionario por tipo de espacio verde**

	Número de casos	Porcentaje	Porcentaje válido
Valores perdidos	2	0,6	-
Corredores y paseos	48	15,5	15,64
Espacios abiertos y zonas recreativas	37	12,0	12,05
Parque de distrito/barrio	53	17,2	17,26
Parque periurbano	29	9,4	9,45
Parque urbano/metropolitano	140	45,3	45,60
Total	309	100,0	100,0

Dada la falta de homogeneidad en el número de respuestas por área metropolitana, y del reducido número en algunas de ellas (Cádiz, Jaén...), se descarta hacer un análisis agrupando por ámbitos territoriales (ver anexo II).

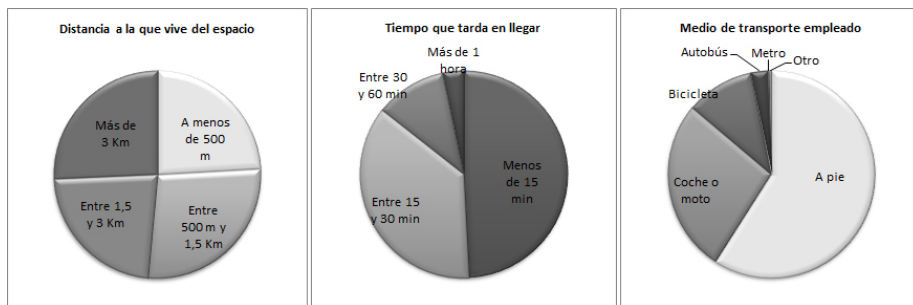
Mediante el uso de técnicas de análisis de estadística descriptiva, y distinguiendo por la tipología de infraestructura verde anteriormente descrita, será posible diferenciar las funciones sociales y los patrones de uso y actividad en función de los tipos de espacios verdes que se encuentran en los ámbitos urbanos y periurbanos, permitiendo así alcanzar uno de los objetivos principales de la investigación.

### 3.6.1. Accesibilidad

Para valorar la accesibilidad, se ha preguntado a los usuarios por tres parámetros: la distancia a la que viven del espacio seleccionado, el tiempo que tardan en llegar hasta éste y el modo de transporte empleado (figura 32).

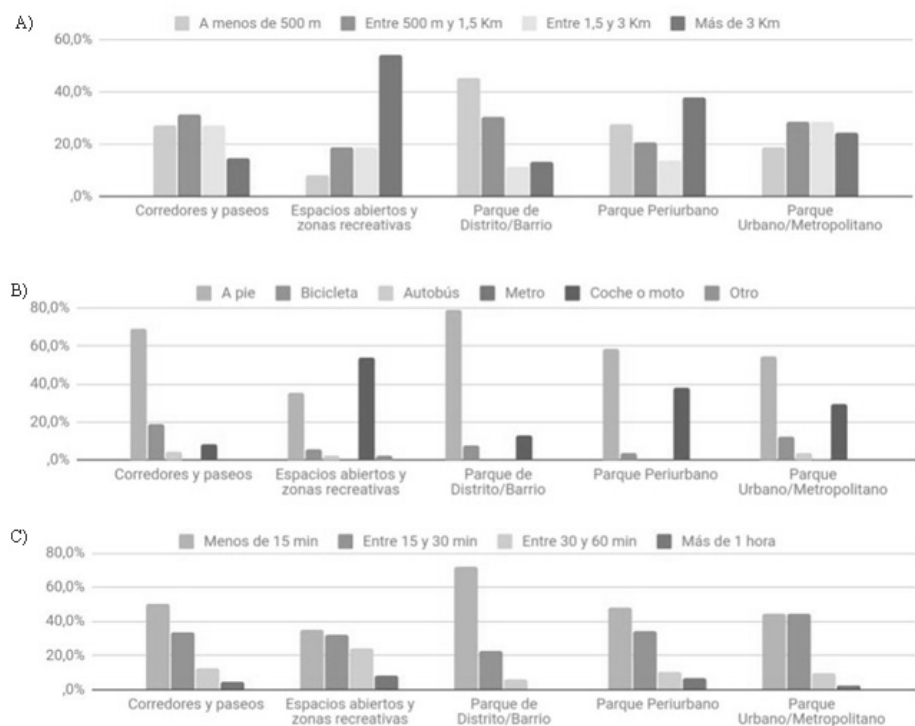
La elección de la infraestructura verde a la que hacen referencia los encuestados no parece estar influida por la distancia desde el lugar de residencia y la misma, existiendo una distribución similar de respuestas entre las distintas categorías incluso entre las que indican mayor proximidad (menos de 500 metros) y mayor distancia (más de 3 kilómetros). Por tanto, en torno a dos tercios de los encuestados vive a una distancia inferior a 3 km, lo que se corresponde con el umbral de tolerancia para acceder por medios no motorizados.

**Figura 32. Porcentaje de respuestas de usuarios según distancia entre su domicilio y espacio verde, tiempo que tardan en llegar al espacio y medio de transporte empleado**



Sin embargo, si se distingue por tipo de infraestructura verde se aprecian algunas diferencias reseñables. Los usuarios que han tomado como referencia un parque de distrito o barrio son aquellos que residen a menos distancia. En estos casos, casi la mitad de los usuarios viven a menos de 500 metros, y la gran mayoría a menos de 1,5 km. En el otro extremo, los parques periurbanos y los espacios abiertos y zonas recreativas son los tipos de espacio más lejanos a los lugares de residencia de sus usuarios, lo cual es esperable por el tipo de infraestructura verde, que suelen responder a una escala territorial más amplia y encontrarse más desconectados de la trama urbana. Así, la mayor parte de las personas que usan este tipo de infraestructura verde reside a más de 3 kilómetros. Respecto a los parques urbanos y los corredores y paseos, no se aprecia un patrón claro en la distancia respecto a la residencia de sus usuarios, poniendo de manifiesto que éstos son utilizados tanto por personas que viven próximos a los mismos, como por personas cuya vivienda se encuentra a mayor distancia. Esto puede deberse a que este tipo de espacios se encuentran insertos en la trama urbana consolidada (a diferencia de algunas zonas recreativas o parques periurbanos) pero, sin embargo, por su dimensión y características, cumplen funciones a una escala mucho más amplia que la barrial, atrayendo a usuarios de otras zonas de la ciudad.

Figura 33. Porcentaje de usuarios por distancia (A), modo de transporte (B) y tiempo de acceso (C), según tipo de espacio verde



Respecto al tiempo de llegada desde la vivienda a la infraestructura verde, sí se aprecia en términos generales una importante influencia, con una disminución gradual del número de respuestas a medida que el espacio de referencia se encuentra a más tiempo de desplazamiento desde la residencia del encuestado. Así, más de la mitad de los encuestados tarda en acudir al espacio verde de referencia menos de 15 minutos; y una importante mayoría (más del 80 %) tarda menos de 30 minutos en llegar desde su vivienda al espacio verde de referencia, lo que parece indicar que media hora de desplazamiento supone un tiempo límite a la hora de acudir a una infraestructura verde.

Esta distribución de las respuestas sugiere que la población tiende a utilizar espacios que se encuentran no tanto próximos a su domicilio, sino a aquellos en los que tienen que invertir menores tiempos de desplazamiento priorizando, de forma marcada, aquellos espacios a los que pueden acceder en menos de 15 minutos, independiente-

mente del tipo de infraestructura verde a la que se acuda. Estos resultados evidencian que el usuario suele preferir aquellos espacios a los que puede acceder sin un alto coste temporal, es decir, que la proximidad es un valor muy apreciado.

En este sentido, los parques de distrito son los entornos que mayor proximidad ofrecen, ya que el 71 % de los usuarios tarda menos de 15 minutos en llegar. El número de personas que ha señalado tardar más de 30 minutos a este tipo de espacio es muy reducido, y no existen respuestas referidas a un mayor tiempo de acceso que éste. En cuanto a los parques urbanos y metropolitanos, probablemente por tratarse de espacios situados en zonas más periféricas y no estar tan insertados en la trama urbana, se evidencia mayor tiempo de acceso por el aumento de la proporción de personas que tardan entre 15 y 30 minutos en llegar a los mismos. Sin embargo, el número de personas que indican tardan más de 30 minutos se reduce abruptamente por lo que, también en este tipo de infraestructura verde, a pesar de sus características, el tiempo de llegada (aunque se amplía con respecto a los parques de distrito) también parece ser un elemento decisivo en su uso.

En el resto de los espacios, el número de usuarios que tardan más de 15 minutos se incrementa y ganan presencia los usuarios que tardan más de 30 minutos e incluso más de una hora, aunque éstos últimos son siempre reducidos. Llama la atención la importante proporción de encuestados que tardan entre 30 y 60 minutos en llegar a los espacios abiertos y recreativos, lo que puede deberse a la especificidad de estas infraestructuras verdes.

El medio de transporte más empleado en términos generales es «a pie» que, sumado a las personas que acuden en bicicleta, evidencia que el 70 % de los encuestados prefieran el desplazamiento no motorizado. Sin embargo, también hay una parte importante de personas que han señalado el uso del coche o moto, lo que seguramente se relacione con la preferencia de invertir poco tiempo en llegar al espacio verde, pero la poca relevancia de la distancia entre el lugar de residencia y el mismo.

En esta combinación entre el tiempo de llegada y la distancia física es el vehículo privado la opción escogida en aquellos desplazamientos motorizados frente al transporte público, llamando poderosamente la atención la reducida proporción de personas que han señalado la red pública de transporte como la opción escogida para llegar a la infraestructura verde de referencia.

En cualquier caso, el transporte público no suele contemplarse como una buena opción, ya que en ningún caso es el elegido por más del 4 % de los usuarios, al igual que

sucede con la bicicleta, que solo muestra cierta importancia a la hora de encaminarse a corredores y paseos, de forma claramente vinculada al uso deportivo/ciclista que se hace de ellos.

El modo de transporte predominante para todos los tipos de espacio es a pie, salvo en el caso de los espacios abiertos y zonas recreativas; por su situación en entornos más alejados predomina el vehículo privado. Una tendencia similar se da en los parques periurbanos y en los urbanos/metropolitanos, en los que el modo a pie es el principal, pero el vehículo privado tiene gran presencia, confirmando el condicionante que supone encontrarse más alejados y ser menos accesibles a pie. Por ello, sucede que el tiempo de acceso no es especialmente alto, a pesar de la distancia existente debido al modo de transporte empleado, conformándose la relación antes mencionada.

### 3.6.2. Análisis del uso social, frecuencia de uso y actividades desarrolladas

#### **Características del uso social de las infraestructuras verdes**

Como ya se ha comentado anteriormente, una de las cuestiones esenciales a abordar en este estudio es el análisis sobre el uso social que se hace de las infraestructuras verdes en los espacios metropolitanos. Para ello, se ha recogido información sobre las actividades que se realizan, con quién y cuándo (figura 34). En este sentido, se recogen las principales valoraciones generales a todos los espacios y posteriormente se analizará cada una según su tipo, analizando diferencias y similitudes entre ellos y valorando posibles causas.

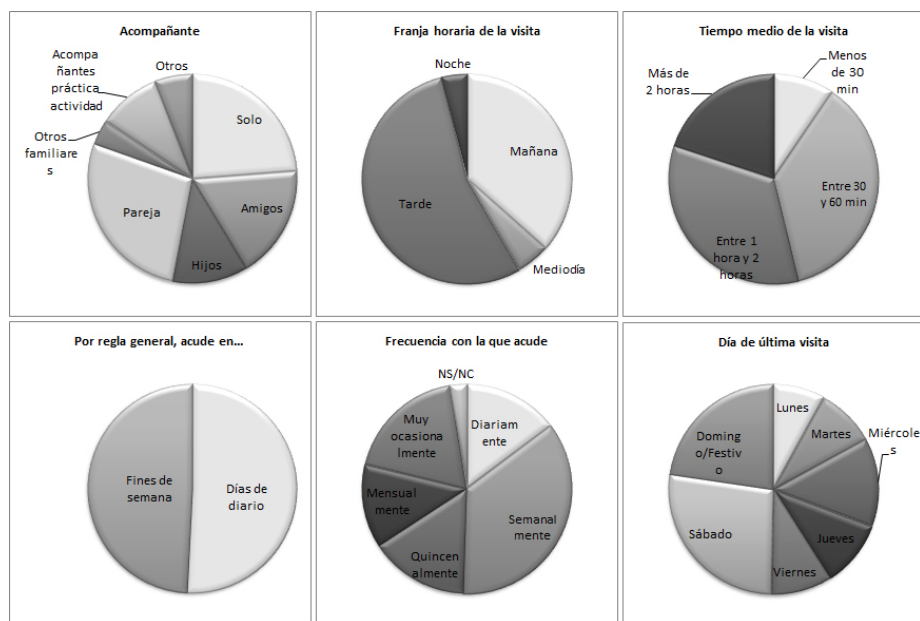
Casi un cuarto de los encuestados afirma acudir sin compañía a los espacios que frecuenta, lo que supone una cifra relativamente importante, pero que a su vez manifiesta que lo más habitual es lo contrario. Las respuestas indican que una cifra cercana a la mitad de los encuestados hace un uso familiar de los espacios verdes, es decir, con pareja o hijos. Por su parte, el porcentaje de personas que acude con amigos y con otras personas con las que se reúne explícitamente para realizar actividades en estos espacios es del 18 % y 10 % respectivamente, recalcando una vez más el uso inherentemente social de los espacios verdes.

En lo relativo a los días y horas de uso y a los patrones temporales habituales, el tiempo medio de la visita se sitúa entre los 30 minutos y las 2 horas. Es menos frecuente emplear más de 2 horas en la visita y menos aún emplear menos de 30 minutos; y la frecuencia de uso mayoritaria es la semanal (36 %). Las visitas se concentran de forma muy notoria entre la tarde (más de la mitad de los encuestados señalan esta



franja horaria) y la mañana (36,5 %), quedando una mínima parte de los usuarios que hacen uso de los espacios en las franjas de mediodía o noche<sup>4</sup>. En cuanto a los días de la semana, el uso de las infraestructuras verdes aumenta en gran medida los sábados y domingos/festivos en comparación con los días de diario, lo que podría estar relacionado con que más de un tercio de los encuestados indiquen un uso semanal de los espacios verdes.

**Figura 34. Porcentaje de usuarios según cuestiones relativas al uso social, frecuencia y patrones de uso, para el conjunto de los espacios verdes**



En cuanto a la franja horaria y el tiempo medio de visita según el tipo de espacio verde, observamos que se repiten los patrones que encontrábamos en el análisis global. En todos ellos, las franjas de mañana y tarde destacan claramente con respecto al mediodía o la noche, pudiendo destacar en todo caso un ligero repunte del uso nocturno en los parques de distrito y barrio; quizá debido a que al ser espacios de proximidad ofrecen mayor seguridad y menor tiempo de acceso y por ello permiten su uso a horas menos habituales.

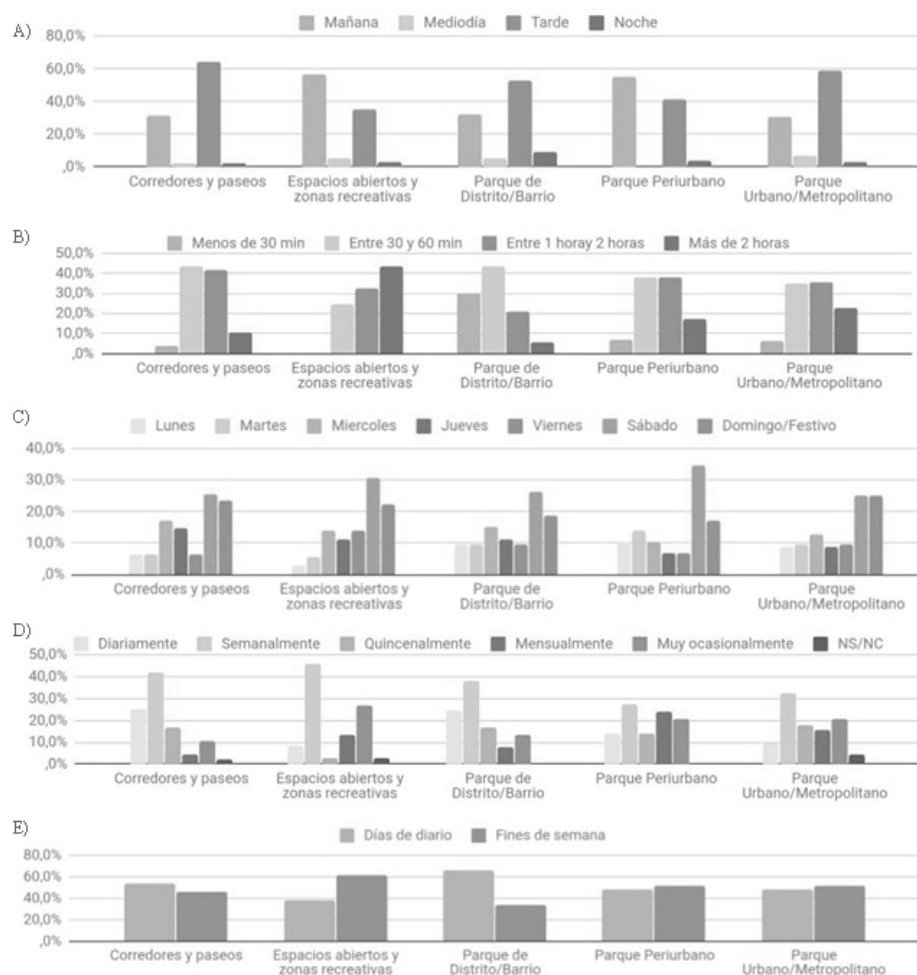
<sup>4</sup> Es importante apuntar que las franjas horarias no vienen explícitamente definidas en la encuesta, por lo que seleccionar una u otra depende del criterio personal del encuestado.

Lo mismo sucede con el tiempo de visita. Si de forma global destacaba la concentración en los valores centrales (de 30 y 60 minutos y de 1 a 2 horas), esta distribución se mantiene en cada tipo de espacio verde de forma generalizada. Destaca la excepción de los espacios abiertos y recreativos, donde lo más habitual (43 % de las respuestas) es pasar más de 2 horas, lo que evidencia que se suelen emplear para actividades de larga duración convirtiéndolo en un «plan para pasar el día», frente a otros usos de las infraestructuras verdes no tan centrales en la jornada. Asimismo, los espacios en los que es más habitual emplear menos de 30 minutos son los parques de distrito; como se señalaba anteriormente, probablemente ello se deba a su utilización de forma puntual para paseos breves, encuentros o descansos.

Al observar la frecuencia con la que los usuarios acuden a sus espacios de referencia, vuelve a destacar el uso semanal, variando sensiblemente entre espacios otras frecuencias. Los espacios con mayor uso diario son los corredores y paseos y los parques de distrito, debiéndose este hecho una vez más a las actividades diarias asociadas a ellos (deporte, descanso, paseo...). Del mismo modo, destaca el alto uso mensual o muy ocasional de los parques periurbanos, que en muchas ocasiones son espacios empleados para celebraciones o encuentros familiares, entre amigos, comida, etc.

Esta asociación que se viene realizando a lo largo de este apartado es constatable al preguntar al usuario por sus visitas en días de diario o fines de semana; si bien se repite el patrón general y la tendencia es al 50 % en todos los tipos, se comprueba que en relación con los parques de Distrito hay un mayor uso en días de diario, y los espacios con mayor dificultad o tiempo de acceso como son los espacios abiertos y recreativos tienden a ser más usados los fines de semana. Asimismo, en todos los espacios es predominante el uso en sábados, domingos y festivos, siendo más marcada esta tendencia en los parques urbanos y metropolitanos, así como en los periurbanos o los espacios abiertos. Los corredores y paseos y los parques de distrito tienden a un uso más uniforme a lo largo de toda la semana, pero también cuentan con marcados picos de uso en los días con mayor tiempo libre para los usuarios.

Figura 35. Porcentaje de usuarios según franja horaria de visita (A), tiempo empleado en el espacio (B), día de última visita (C), frecuencia de uso (D) y tipo de día (E), distinguiendo por tipo de espacio verde

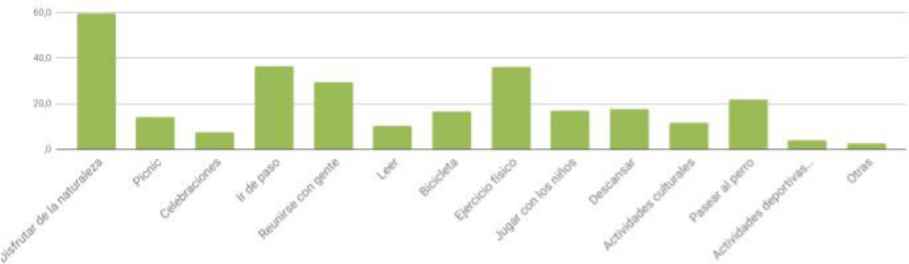


Desarrollo de actividades

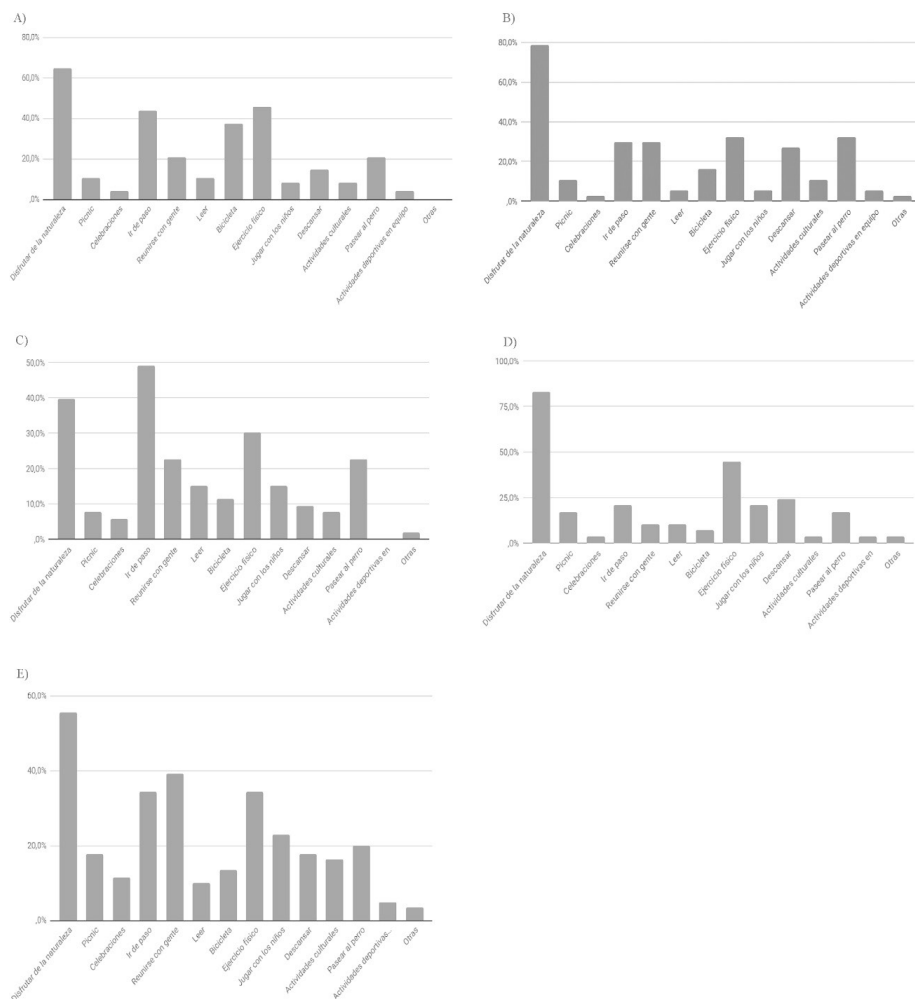
En el cuestionario se planteaba a los usuarios un listado de actividades asociadas a los espacios verdes, dando la opción de respuesta múltiple, entendiendo que la visita de un espacio no suele suponer la realización de una única actividad. Es más, puesto que el estudio parte de la premisa de que la infraestructura verde puede y debe ser multi-funcional, se busca recoger el mayor número posible de usos.

La figura 35 muestra el porcentaje de usuarios que afirman realizar las actividades señaladas, sin hacer distinción entre el tipo de espacio que ha seleccionado y con el fin de valorar de forma genérica los servicios de tipo social/activo que buscan los usuarios al visitar un espacio verde o libre.

Figura 36. Porcentaje de usuarios que realizan las actividades contempladas en el cuestionario



**Figura 37. Porcentaje de usuarios que realizan las actividades más habituales en cada tipo de espacio. Corredores y paseos (A), espacios abiertos y zonas recreativas (B), parques de distrito/barrio (C), parques periurbanos (D) y parques urbanos/metropolitanos (E)**



La actividad con mayor grado de realización es «disfrutar de la naturaleza», indicada por el 60 % de los usuarios. En un segundo escalón, destacan «ir de paso», «realizar ejercicio físico», «reunirse con gente» y «pasear al perro». Con estos datos, podemos

destacar que las principales funciones que cumplen los espacios verdes son las de ocio o descanso, actividad física/ejercicio y la de relación social. Ninguna de las otras actividades llega a ser indicada por un 20 % de los encuestados.

Podemos destacar especialmente la función de relación social, ya que como se comprobaba en apartados anteriores, la mayoría de los usuarios acude a sus espacios de referencia en compañía de otras personas, y las actividades predominantes son compatibles con su realización en pareja, con amigos, etc. En un segundo escalón de importancia quedarían las funciones de ocio, descanso y actividad física.

En la figura también se desglosa las actividades con mayor peso por cada tipo de espacio. En los corredores y paseos destaca una presencia más significativa de aquellas actividades vinculadas a las características de estos espacios, es decir, el propio hecho de pasear (ir de paseo, pasear al perro...) y la realización de actividad física como correr o ir en bicicleta. Precisamente por este carácter más exclusivo atribuible a corredores y paseos, prácticamente desaparecen otro tipo de actividades sociales, de descanso o de celebración como son picnics, reuniones, juegos con niños o la lectura.

Los espacios abiertos y zonas recreativas que suelen corresponderse con zonas naturales, playas, etc., muestran un claro predominio del disfrute de la naturaleza, hecho que puede corresponderse con sus características naturales, alejadas de la ciudad o en definitiva por ser espacios de aislamiento del entorno urbano. Esta actividad principal convive con otras vinculadas al descanso y a la socialización, así como con algunas de tipo actividad física en la naturaleza.

En cuanto a los parques de distrito/barrio, hay que destacar que la principal actividad no es en este caso la de disfrutar de la naturaleza, que cae a segundo plano en detrimento de ir de paseo. Además, aunque se mantiene elevada la frecuencia de usuarios que hacen deporte, otras actividades de corte más relajado como leer o jugar con los niños muestran valores más elevados que en el resto de espacios. Parece existir una relación entre su presencia dentro del casco urbano y su descarte como espacios idóneos para el disfrute natural, siendo esta una actividad secundaria derivada de la realización de otras.

Los parques periurbanos muestran características de uso a medio camino entre los casos anteriores. Vuelve a destacar el disfrute de la naturaleza por las causas ya desahrolladas anteriormente, y aunque casi la mitad de los usuarios realizan ejercicio físico en estos espacios, otras actividades como el picnic crecen significativamente.

Por último, los Parques urbanos/metropolitanos demuestran ser los espacios más versátiles, al condensar características del resto tales como la proximidad de los parques de distrito, la amplitud de los parques periurbanos y las características naturales y dotacionales de espacios abiertos, zonas recreativas y corredores. Se observa una distribución mucho más equitativa entre todas las actividades, con una presencia más marcada que en otros espacios de los picnics y celebraciones. Así, podemos calificarlos como los espacios más multifuncionales de entre los cinco tipos que se han definido.

Reunirse con gente es la segunda actividad más destacada tras el disfrute de la naturaleza, lo que puede deberse a dos factores principales: su mayor capacidad de ser referencia para amplias zonas de la ciudad y por tanto atraer usuarios de zonas más extensas y diversas; y por su disponibilidad para realizar actividades muy diversas y por tanto ser lugar idóneo para un mayor número de usuarios con independencia de la actividad principal que pretendan llevar a cabo.

### 3.6.3. Nivel de satisfacción con los espacios verdes

En el presente apartado se realiza un análisis del nivel de satisfacción de los usuarios con las infraestructuras verdes que han seleccionado para cumplimentar el cuestionario. En éste, se preguntaba a los encuestados por su nivel de satisfacción en relación con diferentes aspectos de las infraestructuras verdes (calidad ambiental, actividades programadas, existencia y estado de equipamiento y mobiliario, etc.). Para indicar el grado de satisfacción, se solicitaba en el cuestionario que puntuaran de 1 a 5 cada uno de estos aspectos, siendo 1 «Nada satisfecho» y 5 «Muy satisfecho».

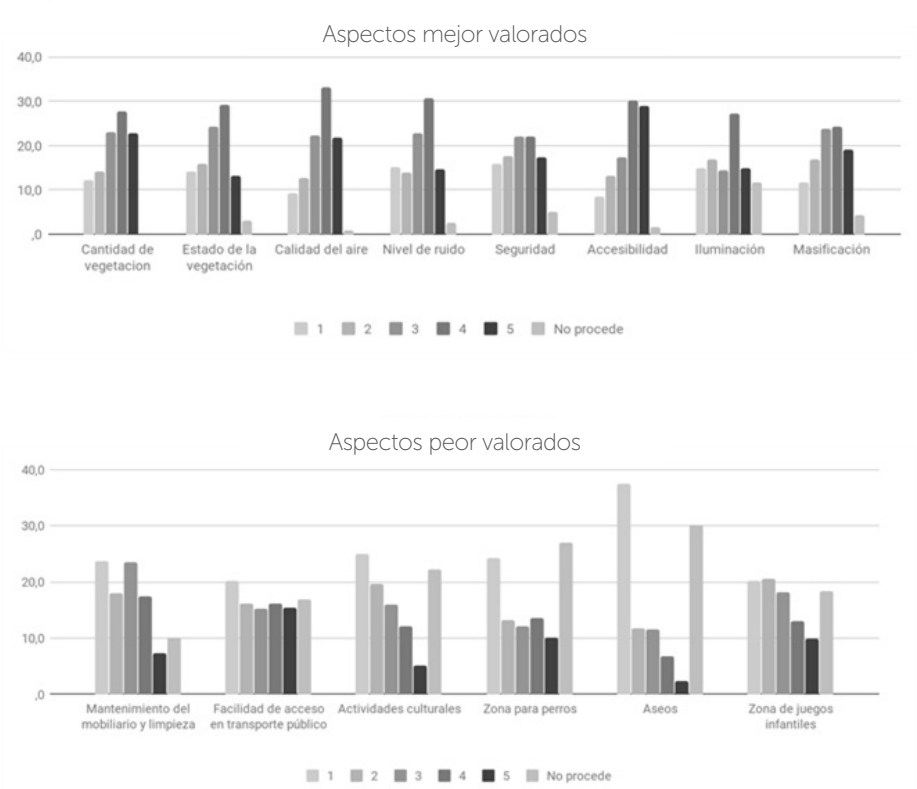
Analizando los valores globales de satisfacción para cada variable, independientemente del tipo de espacio al que se haya referido el usuario, encontramos cierta tendencia a la formación de dos grupos: variables con las que el usuario está por lo general satisfecho y otras en las que predomina la insatisfacción o incluso la inexistencia de valoraciones (representados en la figura 38).

En términos generales, se aprecia que los mayores índices de satisfacción responden a variables de tipo natural o ambiental atribuidas a los espacios verdes, es decir, aquellas relacionadas con la vegetación, calidad del aire y nivel de ruido; así como cuestiones relacionadas con cuestiones de uso generales, como la seguridad.

Respecto a cuestiones más relacionadas con la planificación y gestión de estos espacios, cabe señalar que hay algunas que son positivamente valoradas, como la accesibilidad y, en menor medida, la iluminación; mientras que todos aquellos aspectos

que hacen referencia a la oferta y conservación de mobiliario, equipamientos y oferta de espacios funcionalmente especializados (como zonas para perros o áreas de juego infantil) presentan valoraciones negativas. Esto pone en evidencia que los usuarios de las infraestructuras verdes que han participado en el estudio no cuentan con un buen nivel de satisfacción en cuanto al diseño y gestión de las infraestructuras verdes, más allá de los aspectos más puramente ambientales.

Figura 38. Distribución porcentual del grado de satisfacción para el conjunto de los espacios verdes: aspectos mejor valorados



A continuación, se comentará de forma general la satisfacción de los usuarios con cada uno de los aspectos planteados en la encuesta, haciendo distinción según el tipo de espacio verde al que se refieran. Se incluyen gráficos para ilustrar aquellos aspectos especialmente interesantes.



La cantidad de vegetación es un elemento que goza de buena valoración por parte de los usuarios (figura 39A), siendo algo menos satisfactoria en corredores y paseos y en espacios abiertos y zonas recreativas. Estos espacios por lo general no destacan por ser zonas con alta densidad arbórea, lo que probablemente influya en la percepción ciudadana. Los parques de distrito destacan positivamente, así como los parques urbanos y metropolitanos también presentan buena valoración en relación a la vegetación en los mismos.

Por su parte, la satisfacción con la calidad del aire (figura 39B) presenta notables diferencias entre los distintos tipos de infraestructura verde, lo que probablemente responda a la ubicación del espacio seleccionado, ya que el tipo que peores datos obtiene son los parques de distrito/barrio, situados en el interior de las ciudades. Así, el grado de satisfacción aumenta notablemente en el resto de espacios hasta alcanzar valores muy destacados en los parques periurbanos, donde más de la mitad de usuarios los valora con la mayor puntuación posible.

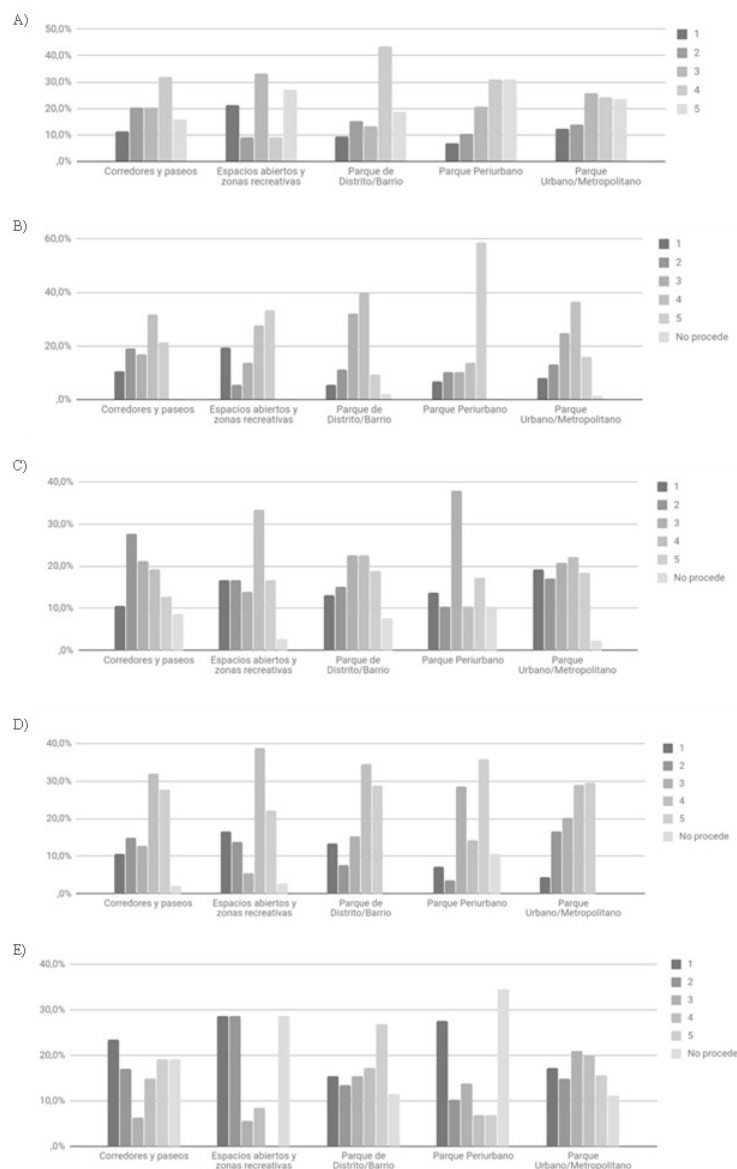
En cuanto al nivel de ruido, los corredores y paseos son los espacios que tienen menor nivel de satisfacción, aunque se observa en todos los demás tipos de espacio que esta es una variable en general peor valorada que el resto. De nuevo, los parques periurbanos son los espacios que más destacan positivamente, y en ello puede jugar un importante papel tanto su situación periférica, que los aleja de los ruidos vinculados a la trama urbana, como su mayor tamaño, que provoca asimismo un efecto aislante.

La percepción sobre la seguridad (figura 39C) puede ser determinante a la hora de hacer uso de un espacio verde, especialmente en franjas horarias con menos uso o en aquellas con menos o sin luz solar. La percepción sobre la seguridad no presenta grandes diferencias entre los distintos tipos de infraestructura verde, siendo positivamente valorada en todas ellas, especialmente en los parques periurbanos y urbano/metropolitanos con menor peso de las valoraciones más negativas.

Una cuestión que puede estar muy relacionada con la percepción de la seguridad, especialmente en franjas temporales con menos luz natural, es la iluminación. Esta parece ser mejor valorada en los parques de distrito o barrio que en el resto de infraestructuras verdes, en las que la distribución entre las peores valoraciones y mejores valoraciones respecto a la iluminación son más similares.

Por su parte, la satisfacción de los usuarios con la accesibilidad es alta (figura 39D). Los parques que podríamos denominar «de cercanía» por estar insertos en la trama urbana consolidada, como son los de distrito/barrio o urbanos/metropolitanos son los mejor valorados en este sentido; mientras que la valoración de corredores y paseos y espacios abiertos presentan las mayores proporciones negativas.

Figura 39. Distribución porcentual del grado de satisfacción por tipo de espacio verde, en relación con la cantidad de vegetación (A), con la calidad del aire (B), con la seguridad (C), con la accesibilidad (D) y con la facilidad de acceso en transporte público (E)



Como se ha señalado en el análisis global, los aspectos relacionados con la oferta y mantenimiento de mobiliario y equipamiento son los aspectos peor puntuados. La valoración sobre el mobiliario y la limpieza es negativa en todos los tipos de infraestructura verde, aunque algo menos acuciada en el caso de los parques urbanos/metropolitanos. En espacios como corredores y paseos, la mitad de los usuarios valora con un 1 sobre 5 esta categoría, mientras que esa cifra ronda un tercio en otros tipos como parques periurbanos o espacios abiertos. Sólo en los parques urbanos/metropolitanos puede decirse que se alcanzan valores de satisfacción moderadamente buenos. Cabe destacar también aquí la alta proporción de respuestas «No procede», en especial en parques periurbanos y espacios abiertos, tipologías que por lo general no suelen contar con el mobiliario de estancia y jardín asociado a parques de carácter más urbanos ni con servicio de limpieza.

En otro plano se encuentran las valoraciones referidas a dotaciones como aseos, zonas de juegos y mobiliario, así como limpieza o actividades culturales. Se trata de aspectos que por lo general no existen en la mayoría de los espacios, y cuando existen son insuficientes, poco útiles o con mal mantenimiento. Son por tanto los principales aspectos a tener en cuenta y a mejorar.

La oferta de actividades culturales no es especialmente relevante en los espacios verdes analizados, encontrando de nuevo que en muchos casos su valoración «no procede». En los casos en que los usuarios sí valoran este aspecto, hay un elevado porcentaje de respuestas con menor puntuación en todos los tipos de infraestructura verde, pero especialmente significativas en el caso de los parques periurbanos, en los que el 50 % de las respuestas valoran muy negativamente (puntuaciones 1 y 2) el desarrollo de actividades culturales.

Respecto a la valoración de las zonas dedicadas a un tipo de uso concreto, como las destinadas a perros o las zonas de juego infantil, son negativamente valoradas en todos los tipos de infraestructura verde. Respecto a las zonas destinadas a los perros, sólo en los parques periurbanos se encuentra una valoración positiva, mientras que en parques de distrito/barrio y urbanos/metropolitanos los valores positivos y negativos están más equilibrados. Las zonas de juegos infantiles sólo parecen tener cierta relevancia en los parques de distrito/barrio y en los parques urbanos/metropolitanos, donde su valoración se encuentra en torno a una satisfacción intermedia, y en los parques periurbanos, espacios en los que predomina la insatisfacción con esta dotación. En corredores y paseos, así como en espacios abiertos y zonas recreativas, un alto porcentaje de usuarios considera que no procede valoración u otorga valores muy bajos.

### 3.7. Recapitulación y principales conclusiones

Este estudio aporta una aproximación innovadora en cuanto a dos aspectos esenciales: en primer lugar, el estudio se ha dirigido a todo el conjunto de infraestructuras verdes dirigidas desde su planificación a un uso social de las mismas (como se ha explicado anteriormente, determinadas infraestructuras verdes con servicios ecosistémicos pero no sociales han sido excluidas, como espacios agrícolas). A diferencia de otros estudios centrados en un solo estudio de caso, los resultados obtenidos permiten ser extrapolados a otros sistemas urbanos. En segundo lugar, partir de una tipología de infraestructuras verdes y comparar los resultados obtenidos en base a la misma, permite establecer las coincidencias y especificidades de cada uno de los tipos en relación con la función social de los espacios verdes urbanos. Esto resulta de gran relevancia en el diseño y planificación de espacios metropolitanos pues, como se ha puesto de manifiesto, cada uno de ellos responde a un tipo de escala territorial y al desarrollo de diferentes actividades y uso social; cuestiones que deben ser tenidas en cuenta en la planificación y gestión de este tipo de espacios.

El análisis desarrollado confirma el carácter claramente multifuncional de los espacios verdes en cuanto a la variedad de actividades desarrolladas en los mismos. El uso de las infraestructuras verdes no parece estar determinado por la distancia al lugar de residencia, pero sí por el tiempo en llegar. En cualquier caso, en aquellos tipos de espacio orientados a usos más específicos y que parecen relacionarse con el desarrollo de «planes para pasar el día», el tiempo en llegar que asumen los usuarios se amplía, por lo que se puede deducir que en estos casos la distancia genera menor influencia en la intensidad de uso de los mismos. Seguramente sea en estos casos de mayor distancia desde la vivienda en los que se opte por el vehículo particular como modo de desplazamiento, mientras que los medios de transporte no motorizados (muy frecuentemente usados) seguramente se empleen en aquellos casos más próximos. Destaca el escaso uso del transporte público, lo que parece poner de manifiesto la necesidad de la conexión de las infraestructuras verdes con la red de transporte urbano y metropolitano.

Las franjas temporales de uso social se corresponden en mayor medida con tiempo de ocio, especialmente los fines de semana, aunque también cuentan con importante presencia en días de diario, especialmente en aquellos más próximos a la trama urbana consolidada, como los parques de distrito o barrio, en los que también se aprecia un mayor uso en franjas horarias nocturnas, muy poco frecuentes en otros tipos de infraestructura verde.

En cuanto al desarrollo de actividades, se ha puesto de manifiesto la función de estos espacios como puntos de encuentro e interacción social, pues frecuentemente se hace un uso compartido de los mismos (especialmente en familia) o se utilizan como espacios en los que reunirse con gente, especialmente en los parques urbanos/metropolitanos y, en menor medida, en los espacios abiertos y zonas recreativas. Cabe destacar también la importancia de la realización de ejercicio físico en todos los tipos de infraestructura verde, lo que indica la contribución de las mismas, en cualquiera de sus variedades, al desarrollo de prácticas saludables en los entornos urbanos.

En cualquier caso, por encima de estas cuestiones y con independencia de si se usan en compañía o no, el análisis ha evidenciado la relevancia de la aportación natural y medioambiental de las infraestructuras verdes a la vivencia de la ciudad. La actividad que más se ha indicado realizar por los usuarios de todos los tipos de espacio es «Disfrutar de la naturaleza». En los parques de distrito o barrio esta queda por detrás de «Ir de paso», que sin embargo no supone una actividad destinada a permanecer en los mismos. Por tanto, en todos los casos en los que se usan las infraestructuras verdes de manera específica, para el desarrollo de actividades con cierta duración temporal, el disfrute de la naturaleza es la opción más señalada. Del mismo modo, los aspectos mejor valorados y que cuentan con mayor satisfacción por parte de los encuestados, son aquellos relacionados con los aspectos ambientales y naturales de las infraestructuras verdes, como aquellos relacionados con la vegetación, la calidad del aire o el nivel de ruido. Todo ello evidencia que es precisamente el aspecto ambiental el aspecto que más se valora y aprecia por parte de los usuarios, posicionándolo como el más relevante dentro de la función social de las infraestructuras verdes, lo que seguramente responda a la percepción de que permiten generar un contacto con la naturaleza y un estilo de vida más saludable en la ciudad.

Por último, señalar que los aspectos relacionados con la gestión son los peor valorados por los encuestados. La disposición y mantenimiento de mobiliario, la oferta de espacios especializados para usos específicos, o la oferta y mantenimiento de aseos de uso público son aspectos que cuentan con muy bajo nivel de satisfacción. Esto, sumado a lo ya comentado respecto al acceso en transporte público, pone en evidencia la necesidad de mejorar algunos aspectos relacionados tanto con la planificación urbana como con la gestión de las infraestructuras verdes.

Con la inclusión de una mesa social en la jornada de difusión y debate del proyecto, realizada el 4 de junio de 2019, se puede considerar que se cerraba el círculo de investigación sobre la dimensión social del presente proyecto. Los participantes en la mesa representaban tanto a los gestores administrativos y la investigación universita-

ria, cómo a los usuarios de las infraestructuras verdes. El debate iniciado a partir de la puesta en común de los principales resultados, tanto de la revisión bibliográfica realizada como del análisis estadístico planteado, puso sobre la mesa interesantes variables a tener en cuenta de cara a la gestión y planificación de las infraestructuras verdes.

Así, mientras los representantes de la administración hacían hincapié en su interés por comunicar sus acciones en los espacios verdes que gestionan a la hora de dinamizar y conservar dichos ámbitos, los representantes de los usuarios mostraban una postura algo desconfiada respecto a dichos esfuerzos. Esta aparente contradicción se puso en especial evidencia ante la imposibilidad manifiesta de ambos actores de establecer un mínimo diálogo en el foro de trabajo que supuso la mesa convocada.

En este sentido, esta falta de debate entre administración y usuarios, a pesar de los intentos de dinamización y confrontación de ideas realizado por el moderador, se puede considerar que es una muestra de las relaciones reales en el día a día de la ciudad entre administración y usuarios.

Sin embargo, esta falta de diálogo se debe considerar cómo un indicador de la dirección que debería orientar a las futuras medidas de actuación a la hora de mejorar la dimensión social de la gestión de las infraestructuras verdes. Así, resulta evidente la importancia de desarrollar las dinámicas propias de la innovación social para conseguir aumentar la presencia de los usuarios en los foros donde se toman las decisiones que marcan la gestión de estos espacios. Solamente aumentando la participación del usuario se conseguirá una mayor identificación de la sociedad con los espacios dónde desarrollan sus actividades de ocio y de este modo mejorar su mantenimiento, conservación y uso.

La falta de medidas activas mostradas por la administración a la hora de recoger las opiniones y percepciones de los usuarios reafirma tanto lo analizado en la bibliografía internacional cómo en los resultados de nuestro proyecto en la dirección de la creciente importancia de involucrar al ciudadano en la gestión de su espacio cotidiano cómo medio de mejorar los niveles de cohesión social, pertenencia al entorno y mejora de la autopercepción de bienestar subjetivo.

## 4. Análisis comparado de instrumentos de ordenación vinculados a la articulación de infraestructuras verdes

### 4.1. Aproximación conceptual general

A través del análisis de distintas experiencias de planificación en el ámbito español, se pretende aportar algunas claves de lectura que permitan reflexionar sobre la operatividad de un modelo de ordenación y gestión integral de las infraestructuras verdes metropolitanas. Para ello, se centra la atención en tres puntos clave relacionados con la ordenación del espacio libre: la diversidad conceptual, el carácter multifuncional del espacio libre en los planes metropolitanos y el tratamiento de la gestión.

La selección de casos de estudio ha tomado en consideración la calidad y diversidad de los documentos formalizados con objeto de estudiar experiencias diferentes, observando a la vez una distribución territorial variada de los casos. Por ello, y con el fin de mantener un cierto equilibrio territorial, se han incluido en total seis planes costeros (Bahía de Cádiz, San Sebastián, Barcelona, Tarragona, Bilbao y Alicante-Elche), cuatro interiores (Granada, Sevilla, Área Central de Navarra y Valladolid) y dos insulares (Gran Canaria y Mallorca).

Del análisis comparado del marco conceptual de dichos planes destaca una visión cada vez más amplia, integradora y territorial del espacio libre. Si bien es cierto que la mayoría de los planes suelen vincular este concepto al uso público como componente central de su ordenación, se está afianzando una nueva perspectiva que identifica el espacio libre con los suelos agroforestales y los suelos no urbanizables, reconociendo con ello sus

valores ambientales, culturales y paisajísticos. Esta visión alcanza su máxima expresión en los planes de Barcelona y Tarragona, que entienden el espacio libre como un continuo territorial integrado por el suelo no urbanizable del área metropolitana, adoptando una perspectiva ecológica y paisajística para su análisis y ordenación, y obviando la tradicional funcionalidad vinculada al uso público. Otro plan que destaca por incluir una visión amplia del espacio libre es el de Sevilla, integrando dos concepciones complementarias: una más convencional, vinculada a la creación de una red de espacios de uso público, y otra más innovadora, que considera el conjunto del espacio no urbanizable como matriz biofísica del territorio metropolitano, y que está orientada fundamentalmente a la preservación del patrimonio territorial y paisajístico. Cabe señalar que esta dualidad está presente en diferente grado en el resto de los casos analizados; así, aunque en muchos de estos documentos el concepto de espacio libre se asocia a la articulación de una red o sistema de espacios orientados al uso público —al que se añaden generalmente otras funciones ambientales o territoriales—, los componentes rural y natural del territorio metropolitano son también objeto de ordenación.

En general, los planes territoriales dedican un bloque importante del diagnóstico y propuestas al subsistema físico-ambiental y a la preservación y puesta en valor de los recursos naturales y culturales del ámbito. Las divergencias entre unos planes y otros se establecen en la consideración del subsistema físico-ambiental: en unos casos se le otorga un carácter autónomo, ajeno a las dinámicas propias de los espacios ya transformados, y en otros se considera como parte integrante del conjunto del sistema metropolitano, con funciones específicas dentro del mismo y en particular como parte integrante del sistema de espacios libres. Las diferencias que se aprecian en la conceptualización del espacio libre entre unos planes y otros se refleja en el catálogo de elementos, recursos y componentes del espacio metropolitano considerados, ya sea bajo la denominación específica de espacio libre o dentro de otras categorías relacionadas, siendo muy visible la tendencia a incorporar en la planificación metropolitana elementos de carácter natural y rural no necesariamente vinculados al uso público. Destaca la integración plena de los espacios naturales protegidos como componentes de los sistemas de espacios libres (p. ej. Granada y Barcelona), pero también el enfoque opuesto en el caso de Gran Canaria, donde se han excluido de la Red de Infraestructuras Verdes con el objetivo de disminuir la presión del uso público en los espacios más valiosos. Por otra parte, es de resaltar la inclusión muy generalizada del espacio agrícola como objeto de ordenación, ya sea mediante la creación de figuras de protección específicas como los Parques Rurales Interurbanos del Plan de San Sebastián o mediante su regulación desde un punto de vista más global como es el caso de los Espacios Agrarios de Interés en el área metropolitana de Sevilla o el tratamiento singular de la Vega de Granada.



El análisis nos permite también destacar que la planificación metropolitana asimila cada vez más un enfoque multifuncional que va más allá del uso público, sin que este deje de constituir la principal finalidad del espacio libre. Así, la mayoría de los planes atienden a la oportunidad de hacer partícipe al ciudadano de los valores paisajísticos, naturales y culturales del entorno metropolitano, destacando los valores educativos del espacio libre (Bilbao) pero también su papel como elemento que refuerza el «sentido de pertenencia» (Valladolid). La progresiva consideración de la dimensión ambiental del espacio libre se plasma principalmente en la importancia atribuida a la protección del patrimonio natural y la biodiversidad. En este sentido, el paisaje aparece como un elemento transversal, vinculado a la dimensión ambiental pero también a la componente cultural del espacio metropolitano. Aunque en muchos casos se hace una mención genérica al mismo, en otros se le otorga un interés particular y se convierte en objeto de una protección específica (p. ej. Barcelona). Por último, es importante resaltar también cómo la totalidad de los planes reconocen la contribución del espacio libre a la mejora de la calidad ambiental y su papel en la articulación del territorio metropolitano. Esta función de vertebración se vincula por un lado a la movilidad no motorizada y por otro al papel del espacio libre como elemento de contención y control de los procesos de expansión urbana y de conurbación. Por ello, es importante resaltar que la conectividad aparece como uno de los principios básicos de ordenación del espacio libre en el conjunto de los planes analizados. Se han identificado dos maneras de abordar esta cuestión. Por un lado, la mayoría de los planes proponen garantizar la conexión física y funcional de los ámbitos incluidos en el sistema de espacios libres por medio de la recuperación o creación de elementos conectores lineales, con una mayor o menor vinculación con el uso público. Por otro lado, los planes de Tarragona y Barcelona apuestan por preservar la continuidad del espacio libre entendido como matriz biofísica, fomentando la conectividad ecológica y paisajística frente al proceso de fragmentación originado por los desarrollos urbanos. En ambas aproximaciones se intenta materializar una concepción sistémica del espacio libre, apoyándose generalmente la articulación de estas redes o sistemas en recursos territoriales preexistentes en el territorio metropolitano, de carácter lineal y en su mayor parte vinculados al dominio público y la red fluvial. No obstante, la finalidad que se persigue con la ordenación y adecuación de estos elementos es variable, existiendo un cierto grado de indefinición o ambigüedad asociado a muchos de los conceptos utilizados por los planes en materia de conectividad.

El alcance y el grado de desarrollo de las propuestas y determinaciones de los planes en materia de espacio libre es muy desigual, algo que no sólo estaría condicionado al interés del planificador por esta cuestión, sino también por las propias características del ámbito sometido a ordenación. Los planes de ámbitos muy extensos o complejos

adquieren un enfoque más estratégico (Barcelona o Sevilla), mientras que otros planes de ámbitos más reducidos (Área Central de Navarra o Bahía de Cádiz) alcanzan un nivel de detalle mucho mayor. En ocasiones se observa también cierto contraste entre el amplio desarrollo de las propuestas de ordenación y su traslación al apartado normativo y presupuestario. Cabe señalar que el contenido normativo de los planes tiene en general carácter preventivo más que proactivo, promoviendo sobre todo la conservación de los espacios libres frente al proceso de urbanización.

Finalmente, es necesario prestar atención a la gestión, una cuestión ausente en la mayoría de los planes analizados a pesar de su importancia para garantizar la materialización de las propuestas. En todo caso, se trataría de una carencia genérica de los planes de ordenación del territorio, no limitada al espacio libre. En relación con esta materia en particular, la mayoría de los planes se limitan a delegar en la administración sectorial o municipal la gestión de las propuestas o remiten a la redacción de planes específicos para su desarrollo, que exigirían un esfuerzo de coordinación interadministrativa.

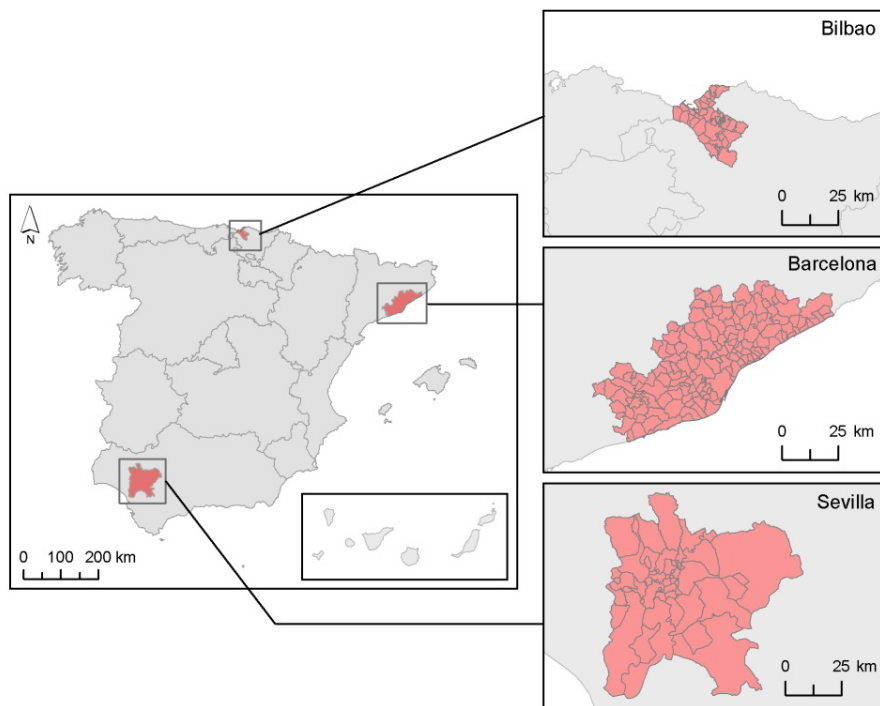
En conclusión, el análisis comparado de los planes pone de manifiesto la tendencia a entender el espacio libre metropolitano desde una visión más territorial, en la que entran en juego las funciones productivas agroforestales y las ambientales, culturales y/o paisajísticas, de forma complementaria o en ocasiones prevalentes sobre el uso público, y desde una visión más integral también, de modo que la conectividad entre los componentes del espacio libre se constituye en uno de los principales elementos discursivos de las propuestas. El subsistema físico-ambiental es uno de los grandes subsistemas de la planificación territorial, de forma que la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales forman parte de los objetivos de los planes de ordenación del territorio analizados. Sin embargo, a tenor del análisis cabe preguntarse en qué medida el subsistema físico-ambiental es actualmente considerado de forma efectiva como una parte integral del modelo territorial metropolitano, o se aborda como un subsistema ajeno a la ciudad metropolitana. Un factor clave para que se avance en esta integración es que, más allá de la planificación técnicamente bien formulada y políticamente asumida, se proceda por parte de las administraciones competentes al desarrollo y ejecución de las propuestas relativas a la construcción del sistema de espacios libres metropolitanos, con similar prioridad a la que se da a la construcción del sistema de infraestructuras o al desarrollo de los suelos con usos lucrativos.

## 4.2. Análisis de detalle: componentes y funciones de la infraestructura verde en tres planes metropolitanos españoles

A tenor de la reflexión anterior, resulta necesario evaluar en qué medida los actuales instrumentos de planificación de las áreas metropolitanas constituyen un instrumento adecuado para la efectiva articulación de infraestructuras verdes que respondan a los principios formales y funcionales ya enunciados. Dado que estamos ante un concepto relativamente nuevo y poco utilizado hasta el momento en la práctica de la ordenación territorial a dicha escala, se trataría no de analizar la aplicación directa y explícita de dicho concepto en los planes, sino de explorar los contenidos y propuestas incluidos en ellos en relación con esta materia. De forma específica, el análisis comparado se centrará en el tratamiento que desde los planes metropolitanos se hace de los elementos y funciones habitualmente asociados a la infraestructura verde, y que han sido identificados en el apartado anterior.

Para atender tal propósito abordaremos los planes de ordenación territorial metropolitana correspondientes a tres de las más importantes áreas metropolitanas españolas. Como se ha puesto de manifiesto en otras investigaciones (Feria *et al.*, 2005) la puesta en marcha de planes de ordenación territorial en España, sobre todo en ámbitos metropolitanos, no ha sido una prioridad de las políticas públicas hasta muy recientemente. Es solamente a partir de la primera década del presente siglo cuando empiezan a aprobarse un conjunto de planes metropolitanos que abordan la ordenación territorial de estos ámbitos. Entre ellos los que aquí trataremos y que son, por orden de aprobación, los de Bilbao (2006), Sevilla (2009) y Barcelona (2010); las áreas metropolitanas, respectivamente, quinta, cuarta y segunda de la jerarquía urbana española. Cabe resaltar que la primera, Madrid, y la tercera, Valencia, no han desarrollado, ni tienen previsto hacerlo, ningún plan de ordenación territorial para sus respectivos ámbitos.

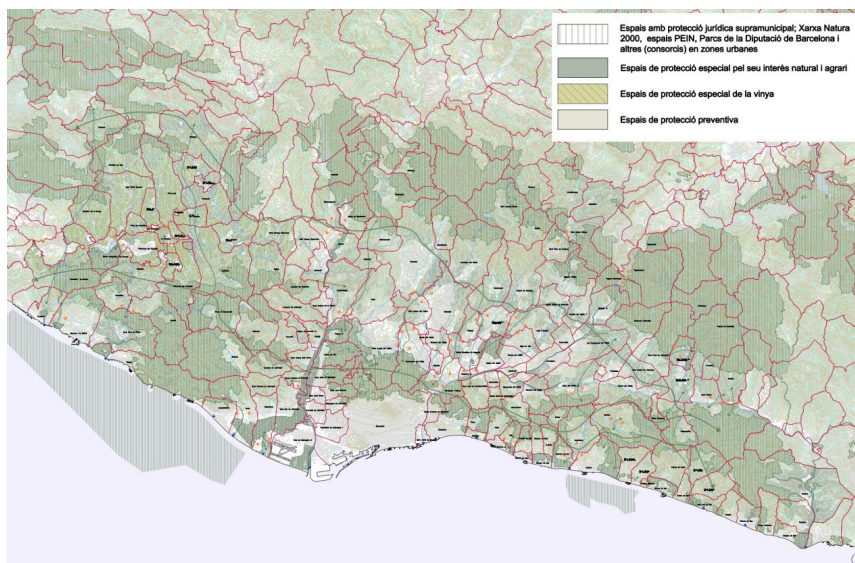
**Figura 40. Localización y delimitación de los ámbitos metropolitanos analizados**



Fuente: elaboración propia a partir de los planes analizados.

Como puede desprenderse de la figura 40, a pesar de pertenecer al rango superior de la jerarquía metropolitana española, hay unas significativas diferencias dimensionales entre los tres ámbitos, que en gran parte van a explicar el diferente alcance, orientación y contenido de los planes de ordenación territorial que les afectan. El de Barcelona (figura 41) corresponde a una región metropolitana con casi cinco millones de habitantes, pero sobre todo de una gran complejidad funcional y estructural, tanto en lo que se refiere al medio geográfico como en lo concerniente al despliegue del sistema de poblamiento, infraestructuras y actividades productivas. Ello justifica una orientación fundamentalmente estratégica del Plan, por encima de determinaciones y propuestas de diseño físico concreto de las intervenciones.

**Figura 41. Plan Territorial Metropolitano de Barcelona: Sistema de Espacios Abiertos**

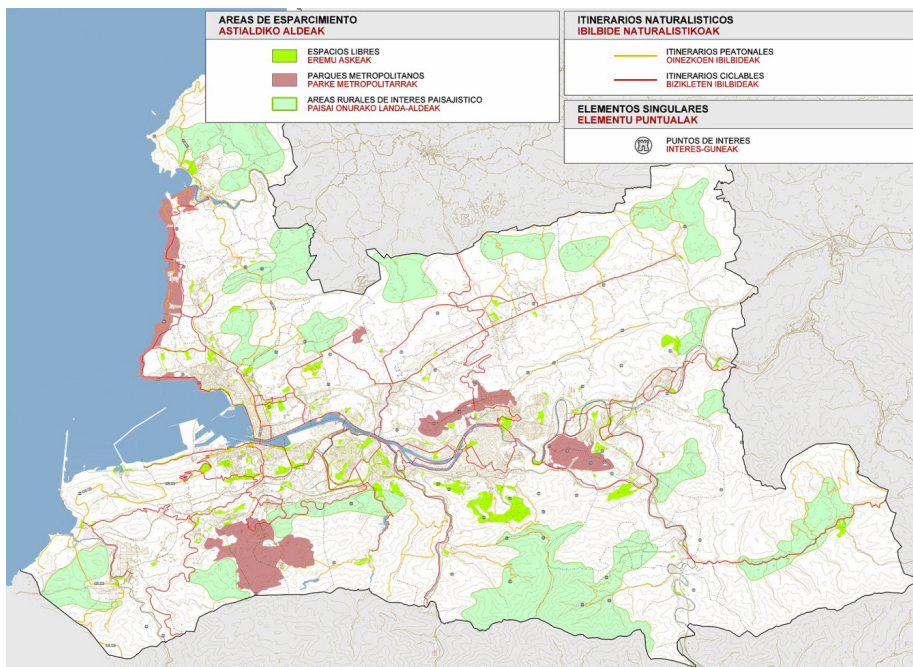


Fuente: Plan Territorial Metropolitano de Barcelona (2010).

En el otro extremo, el Plan del área metropolitana de Bilbao (figura 42) abarca un ámbito más reducido que el que podría delimitarse a partir de criterios funcionales (como los habituales basados en la movilidad residencia-trabajo), con una población que no alcanza el millón de habitantes pero que se concentra en unos 500 km<sup>2</sup>, prácticamente el área conurbada en torno a la ciudad central. En este caso, consecuentemente, el Plan tiene un contenido y una organización más parecidos a un plan urbanístico convencional, con un alcance y precisión de las determinaciones y las propuestas de intervención mucho más detallada tanto en términos cartográficos como programáticos.

Entre ambos extremos, el caso del Plan metropolitano de Sevilla (figura 43) presenta sobre todo la singularidad de abarcar un territorio muy amplio, debido fundamentalmente a la extensión superficial de algunos de los términos municipales de la corona metropolitana. Ello supone que se aborde un espacio con una densidad o proporción de suelos artificiales mucho menor, lo que por otra parte supone alícuotamente una presencia de elementos y recursos potenciales para la infraestructura verde muy significativa. De cualquier forma, al igual que en el ejemplo de Barcelona, el Plan opta por una orientación estratégica y directiva que no desciende en la mayoría de las ocasiones a propuestas concretas y detalladas.

Figura 42. Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano: Malla Verde

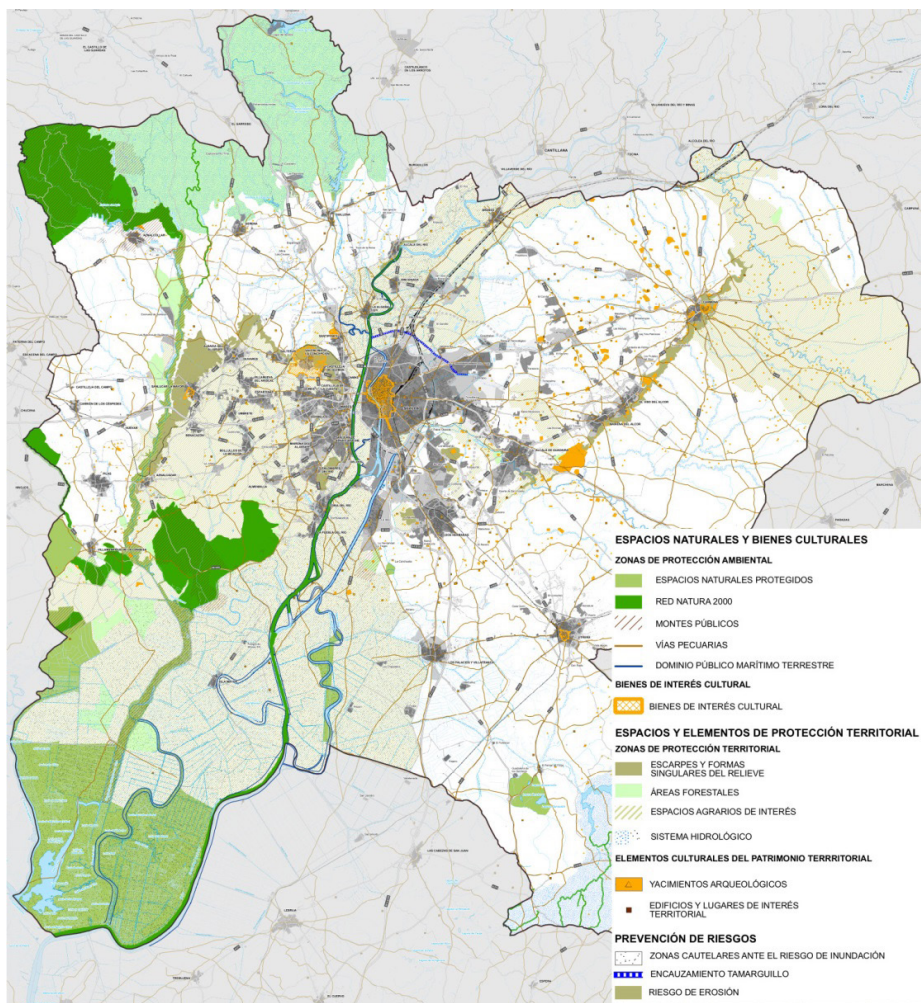


Fuente: Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano (2006).

Dado que, como se ha indicado, ninguno de los planes utiliza explícitamente el término infraestructura verde, el análisis se focaliza sobre los contenidos relativos a la ordenación del espacio libre metropolitano, entendido este en un sentido amplio como el conjunto del territorio no construido o dedicado a usos estrictamente urbanos. En el caso de Barcelona, esta cuestión se aborda a través del concepto de Sistema de Espacios Abiertos; en el de Bilbao, mediante el concepto de Malla Verde; y en el de Sevilla, por medio del concepto genérico de espacio libre, que incluye tanto la Red de Espacios de Uso Público como el denominado Sistema de Protección Territorial. En cada uno de los planes se analizará, primero, el reconocimiento o no de los elementos y recursos territoriales señalados anteriormente como potenciales componentes de la infraestructura verde metropolitana. A partir de ello se evaluará, en segundo lugar, la funcionalidad asignada a dichos componentes, comprobando si tal reconocimiento es meramente enunciativo o se materializa en determinaciones concretas bien de carácter normativo, bien en actuaciones de intervención específicas.



Figura 43. Plan de la Aglomeración Urbana de Sevilla: Sistema de Protección Territorial



Fuente: Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (2009).

En lo que se refiere a los componentes de la infraestructura verde, la tabla 18 muestra los elementos tomados en consideración por los diferentes planes. En el bloque de los elementos extensivos del territorio, el subconjunto que aparece en todos los planes y en sus diferentes modalidades es el de los espacios naturales/forestales. Se trata esta

de la categoría tradicionalmente asociada a la protección del territorio frente al proceso urbanizador en planes urbanísticos y territoriales, tanto porque sea obligatorio —es el caso de las áreas protegidas—, como porque tengan valores ambientales reseñables o por su capacidad de contención del crecimiento urbano. En los casos de Barcelona, con el patrimonio geológico, y de Bilbao, con las áreas costeras y de marisma, se añaden unas categorías singulares que dotan de mayor variedad y complejidad al tratamiento de este bloque.

Por su parte, los espacios libres y otros elementos ligados al tejido urbano también tienen una casi unánime presencia en los planes, aunque por distintas razones, ya que se trata de componentes definidos por su naturaleza más activa y no meramente *defensiva*. De hecho, los únicos que no aparecen reflejados en los planes son aquellos que por su escala no son considerados relevantes para una ordenación metropolitana, como es el caso de las fachadas y cubiertas vegetales. Sí resulta reseñable, de otro lado, la no consideración de los parques urbanos en el Plan metropolitano de Sevilla, probablemente por una cuestión de competencia administrativa. Por último, el apartado de espacios agrarios aparece reflejado todavía de una manera indecisa, sólo recogida en algunos casos por sus valores patrimoniales o de defensa territorial (los parques agrarios del plan de Barcelona) o bien por sus valores paisajísticos (en el Plan de Sevilla), pero nunca en su condición *per se* de espacio libre del territorio metropolitano.

En referencia al bloque de elementos lineales, el Plan metropolitano de Sevilla es el más exhaustivo a la hora de recoger los diferentes componentes, tanto en lo que se refiere a los corredores fluviales como a caminos rurales y otros elementos lineales de origen antrópico, bien sea por su función de uso público o como conector ecológico. El Plan de Bilbao se centra en los caminos y vías rurales en función de su uso público, en una perspectiva claramente de plan urbanístico y sin prestar atención a los corredores fluviales. Por el contrario, el Plan de Barcelona, dentro de una perspectiva metodológica de ecología del paisaje, se centra en esos ejes fluviales como conectores ecológicos, dejando a un lado los caminos y vías rurales, así como todo lo asociado a su uso público. Finalmente, por su propia naturaleza y escala, los componentes puntuales tienen una muy reducida presencia en los tres planes, siendo prácticamente inexistentes en el de Barcelona, y estando limitados en los casos de Bilbao y Sevilla a determinados elementos patrimoniales de carácter arqueológico y arquitectónico. Sí debe mencionarse que en el caso de Bilbao se identifican una serie de nodos (miradores, áreas de descanso, etc.) asociados a la red de caminos rurales de uso público, que indirectamente reflejan la condición de funcionamiento en red de este sistema infraestructural.



**Tabla 18. Componentes de la infraestructura verde metropolitana en los planes analizados**

Componentes	Plan		
	Barcelona	Bilbao	Sevilla
Espacios libres y otros elementos ligados al tejido urbano			
Parques periurbanos y metropolitanos	SI	SI	SI
Parques urbanos	SI	SI	NO
Otros espacios abiertos urbanos con vegetación	SI	SI	SI
Elementos arquitectónicos (fachadas y cubiertas vegetales)	NO	NO	NO
Espacios naturales/forestales			
Áreas naturales protegidas	SI	SI	SI
Zonas naturales/forestales sin protección	SI	SI	SI
Zonas multifuncionales con valor ambiental	SI	SI	SI
Espacios agrarios			
Huertos urbanos/periurbanos	NO	NO	NO
Parques agrícolas o similares	SI	NO	NO
Usos agrícolas (con carácter extensivo)	SI	SI	SI
Elementos lineales y de conexión			
Elementos lineales de conexión ecológica	SI	NO	SI
Elementos lineales de conexión para uso público	NO	SI	SI
Red fluvial (dominio público) (puede ser redundante)	SI	SI	SI
Vías pecuarias (dominio público) (puede ser redundante)	NO	SI	SI
Elementos puntuales			
Elementos del patrimonio cultural (yacimientos, haciendas...)	NO	SI	SI
Otros elementos puntuales (miradores, áreas de descanso...)	NO	SI	NO
Otros elementos	Patrimonio geológico	Elementos costeros	NO

Fuente: elaboración propia a partir de los planes analizados.

Mientras que, como se ha visto, hay una presencia bastante mayoritaria de los componentes asociados a la infraestructura verde, en lo que se refiere a sus funciones el reconocimiento y tratamiento de las mismas es mucho más limitado. Si se observa la tabla 19, se puede comprobar que en solo tres dimensiones funcionales hay una completa unanimidad en un tratamiento completo y comprehensivo en los planes analizados. Son la «protección de suelos inundables», la «conservación de suelos productivos», y la «regulación del crecimiento urbano y la conurbación», tres cuestiones tradicionalmente presentes en los planes urbanísticos y territoriales y claramente vinculadas a una perspectiva meramente pasiva o defensiva, frente al crecimiento urbano, de las potenciales funciones de estos componentes.

Tabla 19. Funciones de la infraestructura verde en los planes analizados

Funciones	Plan		
	Barcelona	Bilbao	Sevilla
<b>Funciones recreativas y de ocio</b>			
Espacio para actividades recreativas y deportivas	NO	SI	PARCIAL
Contacto con la naturaleza	NO	SI	PARCIAL
Otras actividades de uso público (culturales, educativas...)	NO	PARCIAL	PARCIAL
<b>Funciones relacionadas con la biodiversidad</b>			
Conservación de hábitats naturales	PARCIAL	SI	PARCIAL
Desplazamiento de especies (conectividad, permeabilidad)	SI	NO	NO
<b>Funciones relacionadas con la calidad ambiental y la salud</b>			
Mitigación del cambio climático (captación y retención de CO <sub>2</sub> )	NO	NO	NO
Mejora de la calidad del aire/absorción de contaminantes	NO	NO	NO
Regulación de la temperatura urbana/isla de calor	NO	NO	NO
<b>Funciones hidrológicas</b>			
Protección de zonas inundables	SI	SI	SI
Drenaje y prevención de la escorrentía superficial	NO	SI	NO
Depuración del agua	NO	NO	NO
<b>Funciones relacionadas con el espacio agrícola</b>			
Producción de alimentos y seguridad alimentaria	NO	NO	NO
Conservación del suelo productivo	SI	SI	SI
<b>Funciones territoriales/urbanísticas</b>			
Regulación del crecimiento urbano y la conurbación	SI	SI	SI
Fomento de la movilidad no motorizada	NO	SI	PARCIAL
<b>Funciones relacionadas con el patrimonio cultural</b>			
Conservación del patrimonio histórico/cultural	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL
Preservación del paisaje	SI	PARCIAL	PARCIAL

SI: se considera esta función de forma explícita y se establecen determinaciones para preservarla o potenciarla; Parcial: se menciona esta función, pero no se profundiza en ella ni se establecen medidas específicas; No: no se contempla esta función.

Fuente: elaboración propia a partir de los planes analizados.

Cuando se trata de funciones que requieren una aproximación más activa, los planes en general se retraen y son mucho más modestos en sus propuestas. Debe destacarse el esfuerzo del Plan de Bilbao en lo que se refiere al uso público, con propuestas detalladas y concretas de intervención, y el Plan de Barcelona en lo que se refiere a políticas activas en relación con la conservación, mejora y promoción de los recursos paisajísticos del ámbito. Por su parte, el Plan de Sevilla, aunque realiza un esfuerzo notable en reconocer un amplio conjunto de funciones, posteriormente no materializa tal esfuer-

zo ni en contenidos normativos ni en actuaciones de intervención concretas en materias por ejemplo de uso público o conservación del patrimonio cultural y el paisaje. Por último, resulta significativo constatar en los tres planes la ausencia de referencias a determinados servicios ecológicos potenciales de la infraestructura verde como pueden ser los relativos a la calidad ambiental y la salud, la producción y la seguridad alimentaria o la depuración de aguas, lo cual en definitiva está señalando un todavía muy limitado y pobre entendimiento de las capacidades funcionales que se atribuyen a esta infraestructura.

#### 4.2.1. Discusión: afinidad de los planes metropolitanos al concepto de infraestructura verde

El análisis desarrollado en el apartado anterior permite afirmar que los tres documentos estudiados representan, aún de forma parcial y con diferencias importantes entre ellos, una primera aproximación a la articulación de infraestructuras verdes de escala metropolitana, al menos en lo que respecta a los componentes y funciones asociados a estas estructuras. El siguiente paso es evaluar en qué medida la ordenación de los componentes y funciones considerados por cada plan se traducen en una propuesta sólida y de carácter sistémico, capaz de responder a los tres rasgos esenciales identificados para la infraestructura verde: la conectividad, la multifuncionalidad y el enfoque proactivo de ordenación.

### **Conectividad**

De los tres rasgos citados, la conectividad es el que aparece reflejado de forma más explícita en los documentos analizados. Sin embargo, y aunque los tres planes adoptan la idea de conectividad como principio o criterio básico de intervención en sus propuestas relativas al espacio libre, cada uno de los planes lo hace desde una perspectiva diferente. En el caso de Barcelona, el plan entiende la conectividad como una garantía para la preservación de los procesos y flujos ecológicos presentes en el territorio metropolitano. Como se ha indicado, esta aproximación al concepto está claramente ligada a los principios teóricos y metodológicos de la ecología del paisaje, que constituyen de hecho el fundamento de los análisis del medio natural realizados con carácter previo a la redacción del plan. Por ello, en el plano propositivo y normativo, el plan apuesta por trazar una serie de conectores a modo de líneas de flujo en determinados sectores clave del espacio metropolitano, entendiendo el sistema de espacios abiertos más como un continuo territorial que como una red de espacios discretos. En contraste, el plan de Bilbao ofrece una propuesta de conexión centrada exclusivamente en el uso público, y materializada a través de un conjunto de itinerarios blandos que unen los di-

ferentes espacios libres incluidos en la malla verde. La propuesta resultante dibuja una estructura bien definida y articulada espacialmente, aunque limitada desde el punto de vista de la funcionalidad ecológica. Por último, en el caso de Sevilla la aproximación al concepto de conectividad representa un término medio entre los dos anteriores. Las propuestas de conexión entre los espacios libres metropolitanos y los centros urbanos se articulan en este plan alrededor de dos tipos de red: la de corredores verdes y la de ejes fluviales de uso público. En ambos casos se tienen en consideración aspectos ambientales, pero el planteamiento se orienta en mayor medida al uso público; de hecho, el propio plan llega a reconocer las limitaciones de los corredores lineales para una conservación satisfactoria de los flujos de carácter natural o ecológico, y aboga para este fin por entender el espacio libre como una matriz territorial continua. Sin embargo, esta segunda perspectiva no se materializa en propuestas concretas para preservar la continuidad y permeabilidad ecológica del territorio.

En suma, se observan importantes divergencias en cuanto a la interpretación que se hace del concepto de conectividad, que es utilizado para abordar aspectos funcionales diferentes: la conservación de los flujos ecológicos, el fomento de la movilidad sostenible vinculada al uso público y la preservación de la continuidad del territorio no urbanizado frente al crecimiento urbano. Por otro, las propuestas desarrolladas para mejorar la conectividad difieren también significativamente en cuanto a su alcance y grado de concreción.

### **Multifuncionalidad**

Aunque en ninguno de los documentos analizados se hace una mención explícita a la idea de multifuncionalidad, como se ha comprobado en el apartado anterior, los tres planes analizados asignan a los componentes de la infraestructura verde un rango relativamente amplio y diverso de funciones y beneficios de diversa naturaleza. No obstante, tanto el conjunto específico de funciones consideradas por cada plan como la orientación y el nivel de detalle con que se abordan presentan diferencias notables. Así, en el caso de Barcelona, el enfoque funcional tiene un claro sesgo ambiental, primándose los aspectos ecológicos y paisajísticos. El plan de Bilbao presenta por su parte un carácter más orientado al uso público, complementándose esta función con la protección de espacios rurales con valores paisajísticos y naturales destacados. Finalmente, el plan de Sevilla resulta quizá el más avanzado en el aspecto conceptual, con mención de un numeroso conjunto de funciones de carácter social, cultural, ambiental, paisajístico, productivo y relativo a la prevención de riesgos, si bien no alcanza este mismo nivel de desarrollo en su apartado propositivo.

En una visión transversal, la referencia compartida en los tres planes analizados a la prevención de riesgos naturales —sobre todo en relación a los suelos inundables—, a la conservación del suelo productivo frente a los cambios de uso, y a la regulación de los procesos de conurbación y crecimiento urbano difuso, es un reflejo de la preocupación de la ordenación territorial por dotar de límites razonables al crecimiento de la ciudad. Los planes coinciden así con una de las finalidades básicas asociadas a la infraestructura verde en ámbitos urbanizados: la de prevenir el fenómeno de *urban sprawl* y favorecer un dimensionamiento y una configuración espacial más equilibradas para los procesos de expansión urbana. En contraste con ello, y como se ha mencionado, la ausencia de otras funciones o servicios ambientales más específicos, más allá de alguna mención de carácter puntual, es quizá el aspecto más deficiente en relación con la dimensión funcional de la infraestructura verde. Es posible entender que estos servicios se encuentran recogidos de forma implícita en las propuestas relativas a la conservación de las masas forestales y el arbolado urbano, agrupándose bajo el objetivo genérico de la mejora de la calidad ambiental. No obstante, cabría esperar una mayor atención a los mismos en el apartado propositivo con medidas concretas para su potenciación, al tratarse de funciones que permiten abordar algunos de los principales desequilibrios ambientales de los actuales sistemas urbanos.

### Enfoque proactivo

La dificultad de los planes para adoptar un enfoque proactivo en la ordenación del espacio no construido es probablemente el aspecto que más los distancia de la noción de infraestructura verde. En el caso de Barcelona, por ejemplo, la propia definición de espacio libre es planteada de forma subsidiaria como el conjunto del suelo no urbanizable según lo establecido en los planes urbanísticos vigentes. En consonancia, el enfoque de ordenación tiene un carácter fundamentalmente preventivo, orientándose en esencia al control del desarrollo urbanístico y la implantación de edificaciones en los espacios abiertos. El plan no contempla en su apartado económico ni objetivos ni líneas de actuación específicas en esta materia, ni tampoco asigna competencias o define plazos para posibles intervenciones. Por su parte, la agenda del plan prevé la elaboración de planes territoriales sectoriales para el espacio agrario metropolitano y los conectores ecológicos, pero no detalla contenidos ni plazos específicos de desarrollo para estos instrumentos.

En el caso de Sevilla, los fundamentos en los que se basa la propuesta de ordenación son ambiciosos, pero no logran materializarse —más allá de los planteamientos preventivos y reguladores— en un verdadero enfoque estratégico de intervención. El plan establece la protección cautelar de los suelos asociados a la denominada Red de

Espacios Libres, define directrices de intervención en estos ámbitos, y recomienda (sin fuerza vinculante) la creación de un ente de gestión supramunicipal para coordinar la actuación pública en esta materia; sin embargo, el desarrollo específico de las propuestas se delega en gran medida en los planes urbanísticos municipales y en instrumentos sectoriales de intervención.

Por último, el Plan de Bilbao es quizá el que presente una propuesta de ordenación más concreta, estructurada y de carácter sistémico, que trasciende en mayor medida la mera regulación de usos o la recapitulación de figuras y regímenes de protección preexistentes. En consecuencia, el Plan presenta una previsión de gasto en esta materia, define los plazos de intervención y ofrece, a través del apartado de *acciones estructurantes y operaciones estratégicas*, un desarrollo detallado para algunas de las propuestas (p. ej. la red de itinerarios de la malla verde). Es evidente, como se ha apuntado anteriormente, que la menor escala de este plan constituye un factor determinante para entender el grado de detalle alcanzado en sus contenidos propositivos.

#### **4.3. Conclusiones relativas a la ordenación de infraestructuras verdes en la planificación metropolitana**

La noción de infraestructura verde parece estar consolidándose como un concepto clave en el ámbito de la planificación territorial, tanto por su valor intrínseco como «concepto-puente» capaz de facilitar la comunicación interdisciplinar, como por la rapidez con que está siendo adoptado por parte de numerosos actores institucionales y técnicos en el plano internacional. Su interés no reside tanto en el carácter novedoso de sus planteamientos teóricos —que, como se ha visto, se encuentran ya plena o parcialmente recogidos en instrumentos de ordenación que no recurren de forma explícita a este concepto—, sino en su capacidad para aunar un conjunto de criterios de intervención muy específicos en un marco conceptual flexible y sencillo de aplicar, que resulta particularmente adecuado para su incorporación a las políticas y estrategias de desarrollo urbano y territorial sostenible. No obstante, más allá de su exitosa difusión, o quizá precisamente como consecuencia de su rápida acogida y aplicación en contextos muy diversos, se han detectado ciertas carencias o debilidades en relación con su concepción teórica. En las páginas anteriores se ha podido constatar que la falta de consenso acerca de una definición unitaria para la infraestructura verde da pie a un cierto grado de dispersión e incluso confusión en el empleo del término, sobre todo en un plano aplicado, observándose importantes divergencias tanto en lo que respecta a su finalidad como a su escala de aplicación. Para el caso específico de las infraestructuras verdes metropolitanas, este trabajo ha tratado de avanzar en la concreción de sus

principales requisitos y rasgos estructurales y funcionales, y ha permitido comprobar cómo, al menos para el contexto español, una parte significativa de dichos rasgos están ya siendo asumidos por los principales planes metropolitanos en lo que respecta a la ordenación del espacio libre.

En este sentido, desde el punto de vista estructural, los planes analizados incorporan en sus propuestas un número significativo de espacios y elementos vinculados a la noción de infraestructura verde y adoptan la conectividad como principio fundamental. También, desde el punto de vista funcional, se encuentran —como mínimo a nivel de discurso— en sintonía con el concepto de multifuncionalidad exigido a estos sistemas. El aspecto en el que los planes divergen en mayor medida de los presupuestos teóricos de la infraestructura verde es en lo que respecta al carácter proactivo y estratégico de la ordenación. Los tres casos de estudio realizan un esfuerzo de catalogación de los principales recursos y valores naturales a conservar frente a la urbanización y establecen medidas de carácter preventivo para garantizar su protección, pero no logran desprenderse en su desarrollo normativo de ciertas inercias ligadas a la tradición urbanística, como serían el carácter subsidiario otorgado al espacio libre frente a la ordenación del crecimiento urbano y la visión excesivamente conservacionista —y no orientada a una puesta en valor de los recursos— sobre el patrimonio natural y paisajístico. El análisis comparado muestra además algunas limitaciones que parecen intrínsecas de la escala de planificación considerada, y que se refieren tanto al grado de desarrollo y concreción alcanzado en las propuestas, como a las garantías para su adecuada ejecución y gestión. A este respecto, queda patente que la ordenación en detalle de los componentes que integran la infraestructura verde escapa del alcance de un instrumento de planificación de naturaleza metropolitana, y que la amplitud y la complejidad administrativa del ámbito de ordenación inciden de forma muy significativa en el mayor o menor nivel de concreción alcanzado en sus apartados propositivo y normativo. En todo caso, cabría esperar que los planes evitaran una excesiva delegación en otros instrumentos subsidiarios —ya sean de carácter sectorial o de ordenación municipal— e hicieran un esfuerzo propositivo e instrumental para dotar de contenido concreto a sus planteamientos, que ayude a garantizar la cohesión y el funcionamiento integrado del sistema verde.

En ese sentido, se pueden señalar dos vías, ambas apuntadas de forma más o menos explícita en los documentos analizados, por las que sería posible mejorar la efectividad de las determinaciones relativas al espacio libre y avanzar más allá de un enfoque excesivamente centrado en la preservación de los valores territoriales existentes. La primera de ellas supone aprovechar la capacidad de los planes metropolitanos para *construir*, en un sentido positivo, la infraestructura verde, no sólo protegiendo o recu-

perando los recursos locales preexistentes, sino generando nuevos elementos cuando sea necesario para responder a demandas funcionales concretas o para mejorar el funcionamiento en conjunto del sistema. Un ejemplo de ello lo constituyen algunas de las propuestas analizadas en materia de la generación de itinerarios para la movilidad sostenible. La segunda de las vías citadas está relacionada con la previsión de mecanismos de gestión y monitorización. En esta línea, parece fundamental establecer de forma concluyente un marco adecuado para la materialización de las propuestas relativas a la infraestructura verde, que contemple la asignación de competencias específicas, la creación —si fuera necesario— de un órgano de coordinación supramunicipal y abierto a la participación de los diferentes actores implicados, la definición detallada de plazos y partidas presupuestarias, y la aportación de una cartografía de ordenación con el suficiente nivel de detalle para orientar el contenido de los instrumentos derivados o subsidiarios.

Más allá de estas consideraciones, los planes estudiados representan —al menos para el contexto español— un claro avance frente a las anteriores experiencias de intervención sobre la cuestión, que al haberse vinculado fundamentalmente al planeamiento urbanístico municipal, presentaban una evidente limitación, sobre todo en cuanto a la escala de actuación. El conjunto de los elementos naturales y espacios no construidos comienza a entenderse a través de estos instrumentos de escala metropolitana como una estructura cohesionada, a la vez en su configuración física y en su dimensión funcional, emergiendo como un componente activo y valioso del sistema territorial. Si bien este hecho no es suficiente para considerar las propuestas analizadas como una materialización completa del concepto de infraestructura verde, sí se pueden entender como un punto de partida —y en determinados aspectos, un referente para futuras actuaciones— para una implementación efectiva y coherente del mismo. En conclusión, se puede afirmar que la planificación metropolitana posee ya recursos conceptuales e instrumentales para avanzar hacia un mayor equilibrio entre las dimensiones artificial y natural de los grandes sistemas urbanos.



## 5. Recapitulación, conclusiones y recomendaciones

**E**n este último apartado se plantean, a modo de conclusiones finales, propuestas y reflexiones surgidas a raíz de la propia investigación analítica pero también del estudio de la experiencia comparada y del debate e intercambio de ideas con expertos, gestores y usuarios de la infraestructura verde.

**Es necesario clarificar el concepto de infraestructura verde, a fin de lograr una definición verdaderamente operativa para su aplicación a escala metropolitana en los ámbitos de la investigación, la ordenación y la gestión.**

Como se ha indicado en el informe, la noción de infraestructura verde se caracteriza por su flexibilidad y adaptabilidad, tanto en lo que respecta a su escala de aplicación como a las perspectivas desde las que se puede orientar su estudio o su diseño. La amplia gama de posibilidades que ofrece el concepto ha contribuido sin duda a su éxito y su rápida difusión en distintos ámbitos (académico, institucional, técnico), pero también abre la puerta a una cierta indefinición. Basta con analizar la enorme diversidad de elementos que teóricamente pueden considerarse como parte de la infraestructura verde (desde parques naturales a elementos arquitectónicos como una fachada vegetal), o el amplio catálogo de funciones que se le otorgan (desde la conservación de grandes hábitats naturales al soporte de actividades recreativas en el entorno urbano). Delimitar con precisión el concepto, al menos en lo que respecta a su aplicación a escala metropolitana, puede ayudar a dotarlo de una mayor operatividad y a evitar un cierto riesgo de banalización.

Por otra parte, se ha señalado que la utilización del término *infraestructura* (en un intento de equiparar la importancia estructural del espacio libre con la de la infraestructura gris o artificial) orienta el concepto hacia un plano eminentemente funcional, lo que —al menos en apariencia— deja en un segundo plano el importante papel patrimonial y cultural que poseen muchos elementos del verde urbano y metropolitano. Esto es especialmente llamativo en el caso andaluz, donde encontramos espacios verdes históricos de enorme potencia simbólica, o ámbitos paisajísticos de gran valor patrimonial como el olivar, que resultan difíciles de encajar en la noción de infraestructura.

Otra limitación ligada al término infraestructura es el peso quizá excesivo que se otorga al objetivo de configurar una red interconectada de espacios verdes. Como se ha comprobado a partir de los resultados del análisis, la matriz territorial, es decir, el espacio libre que rodea o engloba la red de espacios verdes convencionales, resulta ser a escala metropolitana un elemento clave en la provisión de servicios ecosistémicos. Parece por tanto necesario superar una concepción excesivamente restrictiva de la infraestructura en cuanto a red, para adoptar una visión más territorial sobre el espacio metropolitano en su conjunto. Quizás la noción de «sistema verde», en su simplicidad podría ser una alternativa terminológica más apropiada para definir este conjunto de recursos ambientales interrelacionados.

Frente a estas limitaciones, cabe recordar que en el contexto de la ordenación territorial y el planeamiento urbanístico se cuenta con conceptos alternativos al de infraestructura verde, que permiten superar algunos de los inconvenientes señalados. En particular hay que destacar el concepto de espacio libre, perfectamente asentado en nuestro país en el ámbito de la planificación. Por ello, si se quiere realizar un esfuerzo por redefinir la noción de infraestructura verde para mejorar su aplicabilidad a escala metropolitana, conviene partir de la experiencia acumulada en materia de planificación y gestión del espacio libre. Más si cabe cuando algunos de los rasgos clave que definen la infraestructura verde (multifuncionalidad, conectividad) se encuentran ya presentes, aunque sea de forma tentativa, en las propuestas relativas al espacio libre de diferentes planes metropolitanos vigentes.

### **Resulta indispensable buscar una articulación adecuada entre las diferentes escalas de ordenación y de gestión de las infraestructuras verdes.**

Como se ha indicado, la escala metropolitana funciona como una escala intermedia que permite enlazar, desde una perspectiva integradora, la ordenación del verde urbano a escala municipal y la protección de los ecosistemas naturales a escala regional. Articular las diferentes propuestas de ordenación y de protección del espacio libre que coexisten en un mismo ámbito metropolitano resulta un factor clave para lograr una

infraestructura verde verdaderamente multifuncional, que facilite una adecuada integración de la ciudad en su entorno rural y natural.

Para ello, en el plano de la ordenación territorial resulta prioritario lograr un correcto engarce entre los planes de diferente escala (i.e. planes vinculados a la RENPA, POT subregionales y planeamiento urbanístico) en lo que respecta a sus contenidos relativos a la infraestructura verde. Una opción adecuada para lograr este objetivo es la elaboración de planes de infraestructura verde de carácter sectorial a escala metropolitana.

En el plano de la gestión, se requiere de una visión integrada sobre el conjunto de la infraestructura verde, capaz de superar el tratamiento de los espacios libres metropolitanos como entidades independientes y aisladas entre sí. Este objetivo es difícil de materializar, dada la complejidad que aporta a este respecto la escala metropolitana y, sobre todo, la ausencia de entes administrativos a este nivel. La infraestructura verde metropolitana engloba espacios y elementos de muy diferente naturaleza (de titularidad pública o privada, sometidos o no a protección, con y sin vocación productiva...), cuyo manejo desde una óptica integrada implica la confluencia de competencias municipales y autonómicas y la participación de un amplio número de actores. Por ello, cabe plantear la posibilidad de crear de órganos de gestión o coordinación de carácter metropolitano para esta materia. En este sentido, puede ser recomendable analizar experiencias y casos de éxito que puedan funcionar como modelo o referencia para el ámbito andaluz.

**Debe reforzarse la conexión entre las dimensiones social y ambiental de las infraestructuras verdes, evitando posibles conflictos y fomentando las potenciales sinergias entre el uso público y la conservación de los valores ambientales.**

La aplicación de la metodología de investigación y el intercambio de ideas con expertos y usuarios han permitido comprobar la importancia equiparable de las dimensiones ambiental y social de la infraestructura verde. Al mismo tiempo, se ha comprobado la dificultad de aunar ambos planos de forma equilibrada en una misma propuesta, sea de análisis, de ordenación o de gestión. Las escalas de trabajo asociadas a cada dimensión son diferentes, tendiendo la faceta ambiental a adoptar una visión global del sistema verde o del territorio metropolitano en su conjunto; y la faceta social a asumir una perspectiva discreta, más centrada en cada espacio o nodo del sistema. Algunos espacios donde ambas dimensiones pueden confluir con más claridad, como serían por ejemplo los corredores verdes, plantean de hecho ciertas dudas en cuanto a la compatibilización de funciones recreativas y ecológicas. Para avanzar en este reto, una primera vía es el estudio de buenas prácticas en materia de gestión conjunta del uso público y la conservación del medio natural en espacios metropolitanos (el Parque

Periurbano de los Villares es un buen ejemplo de ello). Otra línea de actuación sería abordar, desde una óptica de investigación transdisciplinar, el análisis de cómo los ciudadanos perciben los servicios ambientales del espacio libre, como punto de partida para desarrollar una labor eficaz de concienciación sobre un uso público responsable y de sensibilización acerca de la importancia de la infraestructura verde para la sostenibilidad de las áreas metropolitanas.

**Se ha demostrado fundamental el estudio del uso de los espacios verdes por parte de la población, y especialmente buscar una correlación entre distintas tipologías de espacios verdes, sus características y sus funciones urbanas y sociales. La escala metropolitana con la que se ha venido trabajando en el proyecto resulta especialmente novedosa e interesante.**

Este proyecto ha trabajado una categorización de espacios verdes basada en características espaciales y topológicas vinculadas a concepciones que tienen sus usuarios. Sería interesante perfilar dicha clasificación y que pudiera servir como pauta o clasificación básica que pueda ser empleada en otros trabajos similares. Cabría, incluso, trasladar esta clasificación a la planificación, considerando su capacidad para ser elementos ordenadores, de conectividad, de calidad y su relevancia en la ordenación urbana y protección ambiental. Dentro de esta concepción se entiende que todo espacio urbano, periurbano o rural tiene potencial para configurar una infraestructura verde y aportar algún tipo de recurso ecosistémico, cultural, patrimonial, social, etc. y que por tanto debe ser considerado un activo y no un recurso territorial a la espera de urbanización.

El estudio aporta una aproximación innovadora en cuanto a dos aspectos esenciales: en primer lugar, el estudio se ha dirigido a todo el conjunto de infraestructuras verdes dirigidas desde su planificación a un uso social de las mismas. A diferencia de otros estudios centrados en un solo estudio de caso, los resultados obtenidos permiten ser extrapolados a otros sistemas urbanos. En segundo lugar, partir de una tipología de infraestructuras verdes y comparar los resultados obtenidos en base a la misma, permite establecer las coincidencias y especificidades de cada uno de los tipos en relación con la función social de los espacios verdes urbanos. Esto resulta de gran relevancia en el diseño y planificación de espacios metropolitanos pues, como se ha puesto de manifiesto, cada uno de ellos responde a un tipo de escala territorial y al desarrollo de diferentes actividades y uso social; cuestiones que deben ser tenidas en cuenta en la planificación y gestión de este tipo de espacios.

En cuanto al conocimiento de la función social de las infraestructuras verdes, sería necesario, para investigaciones futuras, lograr una mayor cobertura y difusión de los

cuestionarios que permita obtener una muestra representativa de la población de las áreas metropolitanas andaluzas. El aumento del tamaño muestral y la representatividad de la muestra permitiría identificar diferencias entre grupos sociales en cuanto a usos, percepciones y valoración de las infraestructuras verdes según la edad, la nacionalidad o el género en cuanto a sexo.

Por otra parte, sería interesante complementar el análisis cuantitativo con técnicas de investigación social cualitativa en determinados casos de estudio. Especialmente, se valoran dos áreas de investigación: la primera se relaciona con el análisis de la potencialidad de las infraestructuras verdes como lugares de interacción social. Otra línea de investigación consistiría en ahondar en las diferencias de uso y percepción de las infraestructuras verdes entre grupos sociales, como las diferencias de género en cuanto al uso y percepción de la seguridad. Para este tipo de cuestiones sería necesario realizar entrevistas abiertas, que se podrían complementar con técnicas cualitativas a partir de materiales cartográficos.

**El análisis desarrollado confirma el carácter claramente multifuncional de los espacios verdes en cuanto a la variedad de actividades desarrolladas en los mismos.**

En cuanto al desarrollo de actividades, se ha puesto de manifiesto la función de estos espacios como puntos de encuentro e interacción social, pues frecuentemente se hace un uso compartido de los mismos (especialmente en familia) o se utilizan como espacios en los que reunirse con gente, especialmente en los parques urbanos/metropolitanos y, en menor medida, en los espacios abiertos y zonas recreativas. Cabe destacar también la importancia de la realización de ejercicio físico en todos los tipos de infraestructura verde, lo que indica su contribución, en cualquiera de sus variedades, al desarrollo de prácticas saludables en los entornos urbanos.

De todas formas, los resultados muestran la relevancia de la aportación natural y medioambiental de las infraestructuras verdes a la vivencia de la ciudad. La actividad que los usuarios de todo tipo de espacios más han indicado es «Disfrutar de la naturaleza». En todos los casos en los que se usan las infraestructuras verdes de manera específica, para el desarrollo de actividades con cierta duración temporal, el disfrute de la naturaleza es la opción más señalada. Del mismo modo, los aspectos mejor valorados y que cuentan con mayor satisfacción por parte de los encuestados, son aquellos relacionados con los aspectos ambientales y naturales de las infraestructuras verdes, como aquellos relacionados con la vegetación, la calidad del aire o el nivel de ruido

Por contra, debe indicarse que los aspectos relacionados con la gestión son los peor valorados por los encuestados. La disposición y mantenimiento de mobiliario, la oferta de espacios especializados para usos específicos, o la oferta y mantenimiento de aseos de uso público son aspectos que cuentan con muy bajo nivel de satisfacción. Ello pone en evidencia la necesidad de mejorar algunos aspectos relacionados tanto con la planificación urbana como con la gestión de las infraestructuras verdes

**En relación con la mejora de la planificación y gestión de las infraestructuras verdes, es fundamental entender que estas deben responder a la especificidad de cada tipo de infraestructura verde y a modelos de gestión abiertos y participativos.**

Del análisis realizado destacan dos cuestiones fundamentales para la mejora de la gestión y planificación de las infraestructuras verdes. En primer lugar, teniendo en cuenta que la distancia hasta la infraestructura verde no parece ser un factor determinante en su uso, pero sí lo es el tiempo de desplazamiento requerido para llegar, parece imprescindible asegurar una buena conectividad para fomentar su uso social.

Por otro lado, se ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar la prestación y mantenimiento de equipamiento y mobiliario en las infraestructuras verdes, aspectos peor valorados por los usuarios. La disposición de mobiliario dirigido a distintos usos y actividades potenciará su uso social, así como la posibilidad de compartir el espacio por distintos perfiles de usuarios.

En definitiva, debe insistirse en la idea de que la dimensión ambiental y natural es la más valorada por los usuarios de las infraestructuras verdes, lo que parece evidenciar una demanda ciudadana a la generación y conservación de espacios verdes que permitan minimizar la desconexión de la naturaleza en los entornos urbanos. Resulta evidente la importancia de desarrollar dinámicas propias de innovación social para conseguir aumentar la presencia de los usuarios en los foros donde se toman las decisiones que marcan la gestión de estos espacios. Solamente aumentando la participación del usuario se conseguirá una mayor identificación de la sociedad con los espacios donde desarrollan sus actividades de ocio y de este modo mejorar su mantenimiento, conservación y uso.

Las deficiencias mostradas por los poderes públicos a la hora de recoger las opiniones y percepciones de los usuarios reafirma tanto lo analizado en la bibliografía internacional como en los resultados de nuestro proyecto, en la dirección de la creciente importancia de involucrar al ciudadano en la gestión de su espacio cotidiano, para mejorar los niveles de cohesión social, pertenencia al entorno y mejora de la autopercepción de bienestar subjetivo.

## 6. Bibliografía referenciada

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (AEMA) (2011a): *Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems*. Copenhagen: AEMA.

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (AEMA) (2011b): *Landscape fragmentation in Europe*. Copenhagen: AEMA.

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (AEMA) (2014): *Spatial analysis of green infrastructure in Europe*. Copenhagen: AEMA.

BARBOUR, R. S. (2001): «Checklists for improving rigour in qualitative research: a case of the tail wagging the dog?», *BMJ*, 322, pp. 1115-1117, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.322.7294.1115>.

BARNHILL, K. y SMARDON, R. (2012): *Research Article: Gaining Ground: Green Infrastructure Attitudes and Perceptions from Stakeholders in Syracuse*. New York, Environmental Practice, 14:1, pp. 6-16, DOI: 10.1017/S1466046611000470

BAUMAN, A. E. (2004): «Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003», *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7, pp. 6-19.

BELL, S.; HAMILTON, V.; MONTARZINO, A.; ROTHNIE, H.; TRAVLOU, P. y ALVES, S. (2008): *Greenspace and quality of life: a critical literature review*. Greenspace Scotland, Stirling.

BENEDICT, M. y MCMAHON, E. (2002): *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse.

CHIESURA, A. (2004): «The role of urban parks for the sustainable city», *Landscape and Urban Planning*, 68, pp. 129-138.

COMISIÓN EUROPEA (2013): *Green Infrastructure (GI)-Enhancing Europe's Natural Capital. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. [COM (2013) 249 final]. Bruselas: Comisión Europea.

CROUCHER, K.; MYERS, L. y BRETHERTON, J. (2007): *The links between greenspace and health: a critical literature review*. University of York.

CRUZ, J.; OLIVEIRA, G. y SANTIAGO, J. (2017): «El espacio libre en la planificación territorial. Análisis comparado de las áreas metropolitanas en España», *Ciudad y Territorio. Estudios territoriales*, n.º 193, pp. 401-416.

DAILY, G. (1997): «What are ecosystem services?», en DAILY, G. (ed.): *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington DC: Island Press, pp. 1-10.

DE VREESE, R.; LEYS, M.; FONTAINE, C. N. y DENDONCKER, N. (2016): «Social mapping of perceived ecosystem services supply-The role of social landscape metrics and social hotspots for integrated ecosystem services assessment, landscape planning and management», *Ecological Indicators*, 66, pp. 517-533.

FERIA, J. M.; RUBIO, M. y SANTIAGO, J. (2005): «Los Planes de Ordenación del Territorio como Instrumentos de Cooperación», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n.º 39, pp. 87-116.

FERIA, J. M. y MARTÍNEZ, L. (2016): «Permanencias y cambios en el sistema metropolitano español en la primera década del siglo XXI», *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, n.º 187, pp. 9-24.

FERIA, J. M. y SANTIAGO, J. (2017): «Naturaleza y ciudad. Perspectivas para la ordenación de la infraestructura verde en los planes territoriales metropolitanos en España», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n.º 74, pp. 117-141.

FOLCH, R. (2003): *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Barcelona: Diputación de Barcelona.

FORMAN, R. T. (2004): *Mosaico territorial para la región metropolitana de Barcelona*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

HASSAN, R.; SCHOLLES, R. y ASH, N. (eds.) (2005): *Ecosystems and human well-being: Current state and trends: Findings of the Condition and Trends Working Group*. Washington D.C.: Island Press.



HUANG, S.-C. L. (2006): «A study in outdoor interactional spaces in high-rise housing», *Landscape and Urban Planning*, 78, pp. 193-204.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (2015): *Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España. Documento técnico SIOSE 2011*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional.

KAŹMIERCZAK, A. (2013): «The contribution of local parks to neighbourhood social ties», *Landscape Urban Planning*, 109, pp. 31-44.

KACZYNSKI, A. y HENDERSON, K. (2007): «Environmental Correlates of Physical Activity: A Review of Evidence about Parks and Recreation», *Leisure Sciences*, 29: 4, pp. 315-354, DOI: 10.1080/01490400701394865.

KOTHENCZ, G. y BLASCHKE, T. (2017): «Urban parks: Visitors' perceptions versus spatial indicators», *Land Use Policy*, 64, pp. 233-244.

KUZEL, A. J. (1999): *Sampling in qualitative inquiry*, en CRABTREE, B.; MILLER, W. (eds.): *Doing Qualitative Research*. Londres: Sage Publications, pp. 31-44.

LEWELLYN, C.; LYONS, C. E.; TRAVER, R. G. y WADZUK, B. M. (2016): «Evaluation of seasonal and large storm runoff volume capture of an infiltration green infrastructure system», *Journal of Hydrologic Engineering*, vol. 21, n.º 1.

MAAS, J.; VAN DILLEN, S. M. J.; VERHEIJ, R. A. y GROENEWEGEN, P. P. (2009): «Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health», *Health & Place*, 15, pp. 586-595.

MAES, J.; PARACCHINI M. L. y ZULIAN G. (2011): *A European assessment of the provision of ecosystem services. Towards an atlas of ecosystem services*. Ispra: Joint Research Centre.

MAGONI, M. y COLUCCI, A. (2015): «Protection of Peri-Urban Open Spaces and Food- System Strategies. The Case of Parco delle Risaie in Milan», *Planning Practice and Research*, n.º 32 (1), pp. 1-15.

MANES, F. *et al.* (2014): «Urban ecosystem services: Tree diversity and stability of PM10 removal in the metropolitan area of Rome», *Annali di Botanica*, n.º 4, pp. 19-26.

MANSOR, M. y SAID, I. (2008): «Place Attachment of Residents to Green Infrastructure Network in Small Towns», en *Proceedings of the 9th SENVAR @Sustainable Environment & Architecture & 2nd ISESEE @International Symposium & Exhibition in Sustainable Energy & Environment International Conference: Humanity + Technology*, pp. 325-340.

MC CORMACK, G.; ROCK, M.; TOOHEY, A. y HIGNELL, D. (2010): «Characteristics of urban parks associated with park use and physical activity: A review of qualitative research», *Health & Place*, 16 (4), pp. 712-726.

MELL, I. C. (2010): *Green Infrastructure: Concepts, Perception and Its Use in Spatial Planning*, unpublished PhD thesis!. Newcastle upon Tyne, UK: Newcastle University <<https://theses.ncl.ac.uk/dspace/bitstream/10443/914/1/Mell10.pdf>>.

MOMM-SCHULT, S. I.; PIPER, J.; DENALDI, R.; FREITAS, S. R.; FONSECA, M. L. P. y OLIVEIRA, V. E. (2013): «Integration of urban and environmental policies in the metropolitan area of Sao Paulo and in Greater London: the value of establishing and protecting green open spaces», *International Journal of Urban Sustainable Development*, n.º 5, pp. 89-104.

NIELSEN, T. S. y HANSEN, K. B. (2007): «Do Green Areas Affect Health? Results from a Danish Survey on the Use of Green Areas and Health Indicators», *Health and Place*, 13 (4), pp. 839-850.

OTEROS-ROZAS, E.; MARTÍN-LÓPEZ, B.; GONZÁLEZ, J. A.; PLIENINGER, T.; LÓPEZ, C. A. y MONTES, C. (2014): «Socio-cultural valuation of ecosystem services in a transhumance socialecological network», *Regional Environmental Change*, 14 (4), pp. 1269-1289.

PAUL, J. P. y MEYER, J. L. (2008): «Streams in the urban landscape», en: MARZLUFF, J. M. et al.: *Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*. Nueva York: Springer, pp. 207-231. Publicado originalmente en: *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2001, vol. 32, pp. 333-365.

PETERS, K.; ELANDS, B. y BUIJS, A. (2010): «Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion?», *Urban Forestry & Urban Greening*, 9 (2), pp. 93-100.

QURESHI, S.; BREUSTE, J. H. y LINDLEY, S. J. (2010): «Green Space Functionality along an Urban Gradient in Karachi Pakistan: A Socio-economic Study», *Human Ecology*, 38 (2), pp. 283-294.

RAVENS-CROFT, N. y MARKWELL, S. (2000): «Ethnicity and the integration and exclusion of young people through urban park recreation provision», *Managing Leisure*, 5, pp. 135-150.

RUSCHE, K. (2011): *The Value of Green Infrastructure in Urban Quality of Life*, en REAL CORP 2011: *Change for Stability: Lifecycles of Cities and Regions—The Role and Possibilities of Foresighted Planning in Transformation Processes*. 16th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society, Essen, Germany, May 18-20.

SAATY, T. L. (1997): «On the Measurement of Preferences in the Analytic Hierarchy Process: Discussion», *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, n.º 6, pp. 324-324.

SANTIAGO, J. (2015): *Áreas Metropolitanas Andaluzas. Análisis Estructural del Territorio Metropolitano: Espacio Libre y Espacio Construido*. Sevilla: Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.

SWAPAN, M. S. H.; IFTEKHAR, M. S. y LI, X. (2017): «Contextual variations in perceived social values of ecosystem services of urban parks: A comparative study of China and Australia», *Cities*, 61, pp. 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.11.003>.

TZOULAS *et al.* (2007): «Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review», *Landscape and Urban Planning*, n.º 81, pp. 167-178.

VÖLKER, B.; FLAP, H. D. y LINDENBERG, S. (2007): «When are neighbourhoods communities? Community in Dutch neighbourhoods», *European Sociological Review*, 23, pp. 99-114.

WANG, D.; BROWN, G.; LIU, Y. y MATEO-BABIANO, I. (2015): «A comparison of perceived and geographic access to predict urban park use», *Cities*, 42, pp. 85-96.

WELDON, S. *et al.* (2007): *New pathways to health and well-being: summary of research to understand and overcome barriers to accessing woodland*. Forestry Commission, Scotland.



## Anexo I. Cuestionario

1. Elija un espacio verde que visite con cierta regularidad o bien uno que haya visitado recientemente (no deben considerarse jardines, plazas y parques de poca entidad).

2. En función del espacio verde seleccionado, intente clasificarlo en alguna de estas categorías:

- Parque de Distrito/Barrio
- Parque Urbano / Metropolitano
- Corredores o Paseos (corredores, vías verdes, carriles bici metropolitanos, paseos fluviales, etc)
- Parques Periurbanos
- Espacios abiertos y zonas recreativas (riberas, áreas rurales, forestales, recreativas, etc)

3. Marque la distancia a la que vive del espacio seleccionado:

- A menos de 500 m
- Entre 500 m y 1,5 Km
- Entre 1,5 Km y 3Km
- Más de 3 Km

4. Seleccione qué medio de transporte suele emplear para acudir al espacio verde seleccionado:

- A pie
- Bicicleta
- Metro
- Autobús
- Taxi
- Coche o moto
- Otro:

5. Indique cuánto tiempo suele tardar en llegar al espacio verde seleccionado:

- Menos de 15 min
- Entre 15 y 30 min
- Entre 30 y 60 min
- Más de 1 hora

6. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza al visitar el espacio?

Selecciona todos los que correspondan.

- Disfrutar de la naturaleza
- Reunirse con gente
- Almorzar o hacer picnic
- Realizar celebraciones
- Descansar
- Ir de paso
- Leer/ estudiar
- Hacer ejercicio físico
- Andar en bicicleta
- Jugar con los niños
- Pasear al perro
- Actividades culturales
- Actividades deportivas en equipo
- Otro: .....

7. ¿Quién suele acompañarle a la hora de realizar sus visitas al espacio verde indicado?

- Voy solo
- Amigos
- Hijos
- Pareja
- Otros familiares
- Personas con las que me reúno para realizar una actividad (deporte, pasear al perro, etc.)
- Otro: .....

8. ¿En qué franja horaria acude normalmente?

- Mañana
- Mediodía
- Tarde
- Noche

9. ¿Cuál es el tiempo medio de su visita?

- Menos de 30 minutos
- Entre 30 y 60 minutos
- Entre 1 hora y 2 horas
- Más de 2 horas

10. ¿Con qué frecuencia visita dicho espacio?

Marca solo un óvalo.

- Diariamente
- Semanalmente
- Quincenalmente
- Mensualmente
- Muy ocasionalmente
- NS/NC

11. Por regla general, ¿suele acudir en días de diario o en fines de semana?

- Días de diario
- Fines de semana

12. ¿Cuál fue el día de su última visita?

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo/ Festivo

13. Por favor, indique su grado de satisfacción con los siguientes aspectos relacionados con el espacio verde seleccionado, siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho.

- Cantidad de vegetación
- Estado de la vegetación
- Calidad del aire
- Nivel de ruido
- Seguridad
- Accesibilidad
- Iluminación
- Masificación
- Mantenimiento del mobiliario y limpieza
- Facilidad de acceso en transporte público
- Actividades culturales
- Zona para perros
- Aseos
- Área de juegos infantiles

14. Comente en este espacio los aspectos positivos o de su agrado respecto al espacio verde seleccionado.

15. Comente en este espacio los aspectos negativos o a mejorar respecto al espacio verde seleccionado.

16. Sexo

- Hombre
- Mujer

17. Edad:

18. ¿Cuál es su lugar de nacimiento?

- España
- Europa Occidental
- Europa Oriental
- Rumania
- Norte África y Oriente Próximo
- Marruecos
- África Subsahariana
- América del Norte
- América Latina
- China
- Resto de Asia

19. País en el que actualmente reside:

20. Provincia en la que actualmente reside:

21. Municipio en el que actualmente reside:





## Anexo II. Respuestas al cuestionario por área metropolitana

Almería	55
Bahía de Algeciras	41
Bahía de Cádiz	4
Córdoba	23
Granada	11
Huelva	12
Jaén	25
Málaga-Marbella	17
Sevilla	119
Total	307







**Junta de Andalucía**

Consejería de la Presidencia,  
Administración Pública e Interior

CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES



ORIGEN Y DESTINO  
Quinto Centenario de la Primera Tránsito al Mundo