

Propuesta de Infraestructura Verde en un ámbito metropolitano. Aplicación al Corredor del Henares (Comunidad de Madrid- Guadalajara)

V.M. Rodríguez Espinosa¹, F. Aguilera Benavente¹, M. Gómez Delgado¹, M.J. Salado García¹, L. Lucas Olmo¹, A. Cases Martínez¹

¹ Grupo de Investigación TIGAT-Tecnologías de la Información Geográfica y Análisis Territorial. Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente. Universidad de Alcalá. C/ Colegios, 2. 28801 Alcalá de Henares (Madrid).

victor.rodriguez@uah.es, f.aguilera@uah.es, montserrat.gomez@uah.es, mariaj.salado@uah.es,
lauralucasolmo1@gmail.com, alcases_1991@hotmail.com

RESUMEN: Las infraestructuras verdes están llamadas a ser elementos de enorme interés en la planificación territorial (a diferentes escalas de concreción), con los que poder incorporar más decididamente la perspectiva ambiental en la misma. En esta comunicación se presentan los avances de una propuesta para la definición y diseño inicial de una infraestructura verde (IV) en un ámbito metropolitano como es el Corredor del Henares (un sector de la región urbana de Madrid). Desde un punto de vista teórico, se exploran, identifican y clasifican los elementos o áreas prioritarias del territorio que integrarían una infraestructura de este tipo, así como los servicios ecosistémicos o ambientales a los que se pueden asociar cada uno de ellos. Partiendo de una amplia base de datos espacial y de herramientas SIG, se elabora, como resultado, una primera cartografía de IV para el Corredor del Henares.

La IV contribuirá a preservar y/o fomentar los espacios naturales o paisajísticos valiosos existentes en un territorio tan antropizado como éste, pudiendo aportar, al mismo tiempo, una dimensión ambiental a la toma de decisiones y, en particular, al planeamiento y ordenación del territorio. Se revela, así, como una herramienta útil y un medio eficaz para poder articular el paisaje, diseñar y organizar futuros desarrollos metropolitanos.

Palabras-clave: Infraestructuras Verdes, Planificación ambiental, Servicios ecosistémicos, Cartografía y SIG, Corredor del Henares.

1. INTRODUCCIÓN. LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES

El objetivo de esta comunicación es presentar los avances de una propuesta de Infraestructura Verde (IV) para el Corredor del Henares (Madrid-Guadalajara). Se exploran los elementos o espacios que podrían integrarla, así como los servicios ecosistémicos asociados para, en un futuro, poder plantear posibles estrategias de actuación que aseguren la conectividad de la infraestructura y la adecuada prestación de dichos servicios a la sociedad.

Las IV, además de contribuir a la conservación y mejora de los valores ambientales de este territorio, pueden ser un medio y alternativa interesante para promover el planeamiento supramunicipal en el Corredor del Henares. Una de las principales características, también limitación, del planeamiento en nuestro país es su excesivo constreñimiento a límites administrativos (Fariña, 2011), siendo difícil encontrar instrumentos y mecanismos eficaces que permitan superar este inconveniente, especialmente cuando se trata de abordar la planificación de corredores territoriales localizados en diferentes Comunidades Autónomas, con la competencia exclusiva en ordenación del territorio.

A este respecto, el Corredor del Henares constituye un ejemplo paradigmático, ya que, aunque posee una identidad bien definida dentro del área metropolitana de Madrid, mantiene una particular situación político-administrativa derivada de su pertenencia a dos Comunidades diferentes que dificulta la puesta en marcha de actuaciones y estrategias de conjunto. Los conflictos y “recelos” competenciales entre administraciones (autonómicas y/o municipales) y, sobre todo, la falta de intención política podrían, tal vez, explicar el por qué aún no hay o no se han materializado iniciativas de planificación globales para el Corredor. Resulta necesario emprender estrategias de este tipo, adaptadas a una realidad (económica, funcional,

ambiental), así como a unos intereses y expectativas compartidas por todos los municipios que lo integran y en las que el enfoque de la IV puede ser una herramienta eficaz.

En los siguientes apartados, tras apuntar alguno de los aspectos más relevantes del concepto de IV y una breve descripción del área de estudio, se presenta una propuesta de IV para el Corredor del Henares en la que se relacionan y cartografían los elementos que, en una primera aproximación, podrían conformarla. Dichos elementos se vinculan a los diferentes servicios ecosistémicos que cada uno de esos elementos podría prestar dentro la infraestructura. Las reflexiones y discusión de resultados ponen fin a la comunicación.

1.1. Concepto de Infraestructura Verde.

El concepto de Infraestructura Verde se está incorporando de forma progresiva y cada vez más evidente en políticas y actuaciones territoriales a diferentes escalas. Con un carácter eminentemente espacial y con clara vinculación a la ordenación del territorio, en el concepto subyacen las ideas de red y servicio; sería una más de las infraestructuras de servicios (transporte, comunicaciones, saneamiento, etc.) con las que cuenta cualquier sociedad.

Pero la IV surge también con la intención de ofrecer un nuevo y más eficaz instrumento para guiar un desarrollo (territorial, urbanístico, económico, etc.), acorde a los principios de sostenibilidad (Mwirigi *et al.*, 2012; Tzoulas *et al.*, 2007). En origen, el concepto estuvo ligado al de red ecológica (Lotta, 2013), pero fueron los investigadores del *Green Infrastructure Working Group* los primeros en definir IV (Amundsen *et al.*, 2009) como una red de espacios verdes interconectados que son planificados y gestionados de acuerdo a sus valores ecológicos y a los beneficios que pueden reportar al hombre (Benedict y McMahon, 2006). A partir de ahí, superando la mera idea de conectividad ecológica, todas las definiciones inciden también en las ideas de red, sistema y servicios ecosistémicos.

En la Unión Europea se ha impulsado este tipo de infraestructura a partir de su inclusión en la *Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020* (CE, 2013); se destaca su importancia para el mantenimiento y mejora de los ecosistemas y los servicios que prestan y se marca, entre otros objetivos, el de fomentar su despliegue (a todas las escalas) en los estados miembros. En esta Directiva se da una definición de IV que, en principio, debería ser referente para la normativa que al respecto se desarrolle en todos los países de la Unión: una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos (CE, 2013).

En España, las iniciativas de IV aún son pocas (Vitoria-Gasteiz, Valencia, Barcelona Santiago, etc.), aunque todo apunta a que en los próximos años tendrán una mayor presencia en nuestra planificación, a medida que se produzca la trasposición de ciertas directivas europeas a la legislación nacional. Sólo la Comunidad Valenciana cuenta con una estrategia definida en este sentido, pero todavía en tramitación, aunque ya, a nivel nacional, el reciente borrador de *Anteproyecto de Ley por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* recoge por primera vez una referencia a la estrategia estatal de Infraestructura Verde (Capítulo III) y marca como objetivo la identificación y conservación de los elementos que componen este tipo de infraestructura.

Ideas como conservación, conectividad (funcional y espacial), integración del territorio, multifuncionalidad y multiescalaridad son claves en las definiciones existentes de IV, considerándose: i) una herramienta para poner en valor el componente ambiental del territorio en la planificación (Cantó, 2014); ii) un instrumento para conservar ecosistemas naturales valiosos y preservar la biodiversidad; iii) un conjunto de elementos que pueden proporcionar muchos y variados bienes y servicios para satisfacer necesidades de la población y contribuir tanto al fomento de su bienestar y calidad de vida, como al desarrollo de una economía verde y sostenible (Sbara *et al.*, 2007; CE, 2010; DGMA, 2011; Remolina, 2011; CE, 2013). Probablemente este último sea el principal valor de la IV, destacando su potencial para integrar en un mismo territorio diferentes funciones o actividades (DGMA, 2011) y ofreciendo un amplio abanico de servicios ecosistémicos (TCPA, 2012), entendidos como aquellos beneficios potenciales que, activa o pasivamente, la sociedad obtiene de los ecosistemas y que se concretan en servicios reales una vez que son demandados, usados o disfrutados (Fisher *et al.*, 2009; Corredor *et al.*, 2012).

2. EL CORREDOR DEL HENARES

El área de estudio comprende veintinueve municipios de la Comunidad de Madrid y la provincia de Guadalajara que, según delimitación de Feria (2008 y 2011), integran el Corredor del Henares, espacio bien diferenciado dentro de la Región Urbana de Madrid. Con una extensión de unos 1.078 km² y cerca de 740.000 habitantes (según datos del Padrón 2014, INE), puede identificarse como un corredor natural en el tramo bajo

del valle del río Henares, y, al mismo tiempo, pieza clave del área metropolitana madrileña. Dadas sus especiales condiciones de accesibilidad, tradicionalmente se ha considerado como uno de los ejes clásicos de concentración y difusión metropolitana de la ciudad de Madrid (del Río y Rodríguez, 2009). El cauce del río y, sobre todo, el trazado de infraestructuras viarias y ferroviarias a lo largo del valle (la Nacional II y el ferrocarril Madrid-Barcelona) son los elementos históricamente articuladores de este territorio y “causas” de su desarrollo y expansión (Díaz *et al.*, 2002). Hoy constituye un continuo urbano-industrial de más de 40 kilómetros de longitud, cuya base económica es la industria y las actividades logísticas, las cuales han dejado una importante huella en su fisonomía a través de polígonos industriales, parques empresariales, plataformas de transporte y almacenamiento, etc.

No obstante, el Corredor del Henares todavía conserva espacios de cierto valor natural como son sistemas agrarios de alta productividad; bosques de ribera (alamedas, olmedas, tarayales, etc.) aún bien conservados a lo largo del cauce del río principal y sus afluentes; fragmentos forestales de cierta entidad, sobre todo en los taludes y el páramo del margen izquierdo del río; etc. Es por ello que encontramos en él diversos espacios protegidos: LIC “Cuencas de los ríos Jarama y Henares” en la Comunidad de Madrid, que pudiera ampliarse como consecuencia de la reciente solicitud de declaración del LIC “Ribera del Henares” en el término municipal de Azuqueca de Henares; ZEPA “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares” (ES0000139), que se continúa en el lado guadalajareño con la de las “Estepas cerealistas de la Campiña” (ES0000167); un sector del “Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama” (Parque del Sureste), dentro del que queda incluida también la ZEPA “Cortados y cantiles de los ríos Manzanares y Jarama” (ES0000142).

Por lo que se refiere a la planificación y ordenación del territorio, en el Corredor del Henares tienen una orientación fundamentalmente municipal. Son pocas las experiencias y actuaciones planificadoras a otros niveles; cuando las ha habido han tratado por separado cada uno de los ámbitos del Corredor (del Río y Rodríguez, 2009). Así sucede aún en el caso del *Plan de Ordenación del Territorio del Corredor del Henares y zona colindante con la Comunidad de Madrid*, de 2005, en tramitación por parte de la administración castellano-manchega, o del *Plan de Dinamización Económica del Corredor del Henares*, elaborado por el IMADE madrileño en 2006 (Sotelo y Sotelo, 2013). De nuevo la IV se presenta como una opción de planeamiento estratégico, supramunicipal e interregional, a considerar en este territorio.

Para abordar la propuesta de IV del Corredor del Henares se ha organizado una base de datos espacial que cuenta con un amplio conjunto de capas temáticas de diversa procedencia (cartografía BCN25 del CNIG; la generada desde la Confederación Hidrográfica del Tajo-CHT, alguna de la disponible en el Banco de Datos de la Naturaleza-BDN y el Sistema de Integrado de Información del Agua-SIA del MAGRAMA o en las IDE de Castilla-La Mancha y Comunidad de Madrid, etc.); referidas a distintos aspectos territoriales (hidrografía, cultivos y aprovechamientos, áreas forestales, infraestructuras, espacios protegidos, etc.); generadas a diferentes escalas (la mayoría a 1:25.000-1:50.000, consideradas apropiadas para un ámbito comarcal como éste) y con representación geométrica diversa. Esta información será la base para, haciendo uso de las herramientas disponibles en el SIG, elaborar la primera aproximación cartográfica a la IV del Corredor del Henares.

3. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA VERDE PARA EL CORREDOR DEL HENARES

La propuesta se aborda desde dos perspectivas diferentes y, en cierta medida, complementarias: (1) desde el enfoque de los servicios ecosistémicos que pueden prestar los elementos que la integran y (2) desde el propio de la ecología del paisaje, más centrado en cuestiones relativas a la conectividad de la misma.

Como se ha apuntado, este tipo de infraestructuras se identifica con un sistema multifuncional, un conjunto de espacios y elementos territoriales interconectados que contribuyen a la conservación de valores y funciones ambientales, a la vez que proporcionan determinados servicios y beneficios a la población.

Siguiendo los postulados de la ecología del paisaje, es habitual que los elementos de la IV se clasifiquen en tres categorías: áreas centrales (espacios de mayor biodiversidad, protegidos); nodos (áreas de menor entidad, complementarias de las anteriores, y con valor social) y conectores (espacios o elementos que mantienen la conectividad de todo el sistema) (Benedict y McMahon, 2006; Amundsen *et al.*, 2009).

Pero es necesario señalar que no sólo las áreas naturales son elementos integrantes de las IV; también lo son las zonas artificiales y/o transformadas y gestionadas por el hombre: parques, caminos verdes, reforestaciones, tierras de cultivo de alto valor, construcciones artificiales como eco-ductos o puentes ecológicos, arquitectura verde, zonas peatonales, etc. (Remolina, 2011; DGMA, 2011). Además, no cualquier espacio está cualificado para formar parte de una IV (CE, 2013); el criterio de inclusión no sólo debe ser el de

calidad (natural o ambiental) y se debe valorar, en especial, el que estos espacios puedan integrarse coherentemente con el resto de elementos (formar una red) para ofrecer los servicios ecosistémicos esperables.

La selección de elementos para la IV del Corredor del Henares, y sobre todo para su concreción cartográfica, ha estado condicionada en parte por la disponibilidad de información espacial, en formato digital y a escala adecuada, para el conjunto del área de estudio. Como en otros aspectos, también en lo referido a este tipo de información se han podido detectar diferencias entre los dos ámbitos del Corredor, información más variada, accesible y de mayor detalle en el madrileño que en el guadalajareño.

Las referencias a los potenciales elementos de la IV son numerosas en la literatura (CE, 2010; EEA, 2011; DGMA, 2011, entre otros). En este punto, la escala a la que se plantee la infraestructura es decisiva, pues aquéllos serán diferentes en función de ésta: (1) a escala local/metropolitana: parques, jardines, estanques, arroyos, bosques, setos, prados, etc.; (2) a escala regional/nacional: áreas naturales protegidas, grandes lagos, cuencas hidrográficas, pastos extensivos, zonas agrícolas extensivas, etc.; (3) a escala supranacional: cuencas hidrográficas internacionales, espacios protegidos transnacionales, cadenas montañosas, etc. (EC, 2013).

Con todo esto, en una primera aproximación, sería posible apuntar algunos de los elementos o espacios que integrarían la IV del Corredor del Henares: (a) espacios o elementos protegidos con alguna figura de protección sectorial (Lugares de Interés Comunitario-LIC Red NATURA2000, Zonas de Especial Protección para las Aves-ZEPA, Parque Regional, Montes de Utilidad Pública-MUP, Dominio Hidráulico Público, vías pecuarias, patrimonio histórico y cultural); (b) zonas no protegidas pero que, se considera, pueden tener cierto valor ambiental y/o paisajístico en el área de estudio (manchas de arbolado o de matorral subarbusivo, red hidrográfica, humedales, etc.); (c) espacios agrícolas y ganaderos relevantes por su valor agronómico, económico, también ambiental, paisajístico e, incluso, cultural en este territorio (regadíos y mosaicos de cultivo, herbáceos para aprovechamiento ganadero extensivo, etc.); (d) elementos artificiales o infraestructuras que pueden contribuir a la integridad de la red y/o prestar determinados servicios (parques urbanos o periurbanos, áreas recreativas, canales, etc.).

Pero, ¿qué servicios se pueden asociar a los elementos de una IV y, en concreto, a los de la IV del Corredor del Henares? No siempre resulta sencillo determinarlos con precisión o asegurar la completa objetividad en esa asociación. Las aportaciones al respecto no abundan, tal vez porque muchos de estos conceptos están aún en proceso de consolidación y todavía son objeto de discusión entre expertos de diferentes disciplinas (ecología, biología, etc.).

En la tabla 1 se utiliza una adaptación de la clasificación de servicios ecosistémicos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2011) para esta IV en concreto. Se agrupan en cuatro categorías generales que, a su vez, pueden desglosarse en otras de mayor detalle: de hábitat, relacionados con la conservación de la biodiversidad (conservación y conectividad de hábitat, entre otros); de regulación de procesos ecológicos que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático (calidad del aire, control de la temperatura, secuestro de carbono, etc.); de abastecimiento (de alimentos y materias primas) y gestión del ciclo del agua; y, por último, los servicios culturales que contribuyen al bienestar y salud de la población o a su enriquecimiento cultural (actividades recreativas, aire limpio, oportunidades de educación, etc.).

Como se puede comprobar, los servicios asociados a cada elemento pueden ser varios y de diferente tipo, lo que, en cierto modo, evidencia la heterogeneidad interna de alguno de esos espacios, así como, en general, la complejidad y multifuncionalidad propias de las IV. Esta información, así presentada, puede advertir a simple vista sobre posibles carencias y/o limitaciones de la infraestructura en la prestación de determinados servicios; ayudar en una valoración preliminar de su coherencia y a plantear, posteriormente, si fuera necesario, estrategias correctoras sobre el territorio, con el fin de lograr un sistema efectivamente integrado y que aporte los servicios que se esperan de él.

Tabla 1. Servicios ecosistémicos y elementos de la IV del Corredor del Henares.

		HÁBITAT			REGULACIÓN		ABASTECIMIENTO			CULTURALES						
		Protección de Biodiversidad			Adaptación al cambio climático	Mitigación del cambio climático	Gestión del agua	Producción / seguridad alimentaria		Recreo, bienestar y salud		Cultura y sentido de comunidad				
		Hábitat para especies	Permeabilidad para especies migratorias	Conectividad de hábitat	Mitigación "isla de calor" urbana. Fortalecimiento frente a cambio climático	Secuestro de carbono	Promoción de la movilidad sostenible	Sistemas de drenaje sostenibles. Reducción escorrentía. Incremento infiltración	Producción de alimentos. Mantenimiento de la fertilidad	Desarrollo del suelo y prevención de la erosión	Actividades recreativas	Sentido de espacio y naturaleza (apreciación estética)	Aire limpio	Identidad local	Oportunidades de educación, formación e interacción social	Oportunidades turísticas
ELEMENTOS IV CORREDOR HENARES																
Protegidos sectorialmente	LIC	●	●								●	●		●	●	●
	ZEPA	●	●								●	●		●	●	●
	ENP (Parque Regional)	●	●		●						●	●	●	●	●	●
	Montes de Utilidad Pública	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●	●
	Dominio Hidráulico Púb. demarcado			●				●			●	●			●	●
	Vías pecuarias			●			●				●	●			●	●
	Edificios históricos											●		●		●
	Lugares arqueológicos											●		●		●
No protegidos, con valor ambiental, paisajístico, etc.	Humedales	●	●					●			●	●		●	●	●
	Hábitat de vida silvestre	●	●												●	
	Bosque "natural" ¹	●	●	●		●		●		●	●	●	●			
	Bosque de ribera	●	●	●		●		●		●	●	●	●			
	Bosque de plantación	●	●	●		●		●		●	●	●	●			
	Dehesa	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●		
	Matorral	●	●	●				●		●	●	●	●			
	Matorral-pastizal	●	●	●				●		●	●	●	●			
Red hidrográfica			●				●			●	●			●		
Agrícola ganadero	Cultivos de regadío	●							●			●		●		
	Olivares, viñedos, frutales	●							●	●		●		●		
	Mosaico desarbolado sobre cultivo ²								●			●		●		
	Cultivo con arbolado disperso	●							●			●		●		
Artificial	Parques, zonas verdes urbanas	●	●		●		●				●	●	●			
	Áreas recreativas										●					
	Canales			●				●	●					●		●

3.1. Cartografía de los servicios ecosistémicos de la IV.

Al igual que en otros ámbitos, donde constituye un recurso de primer orden para entender mejor el territorio y apoyar la toma de decisiones, también aquí la cartografía se presenta como un instrumento de evidente utilidad, que va a permitir la comprensión inicial de la estructura de la IV propuesta y de los servicios ecosistémicos asociados a la misma.

Partiendo de la información de la tabla 1, en la figura 1 se cartografiaban sólo las cuatro grandes categorías de servicios de la IV del Corredor del Henares, los del primer nivel de definición (**hábitat**, **regulación**, **abastecimiento** y **culturales**). En los mapas recogidos en dicha figura se identifica claramente la composición y entidad de una infraestructura que, ocupando un importante sector del área metropolitana madrileña, pretende adquirir un carácter interregional; en las respectivas leyendas se diferencia también los tipos de elemento de la IV: los espacios protegidos y aquellos que no lo están, los agrícola-ganaderos y los artificiales.

¹ Los metadatos del Mapa Forestal de España-MFE50, generado por el MAGRAMA, describen esta categoría como "Agrupación de árboles o especies potencialmente arbóreas... y uso netamente forestal... El origen del mismo es natural o de repoblación netamente integrada...".

² Definido como "... aquellos mosaicos formados por cultivos en mezcla con coberturas forestales no arboladas (matorral o herbazal)...".

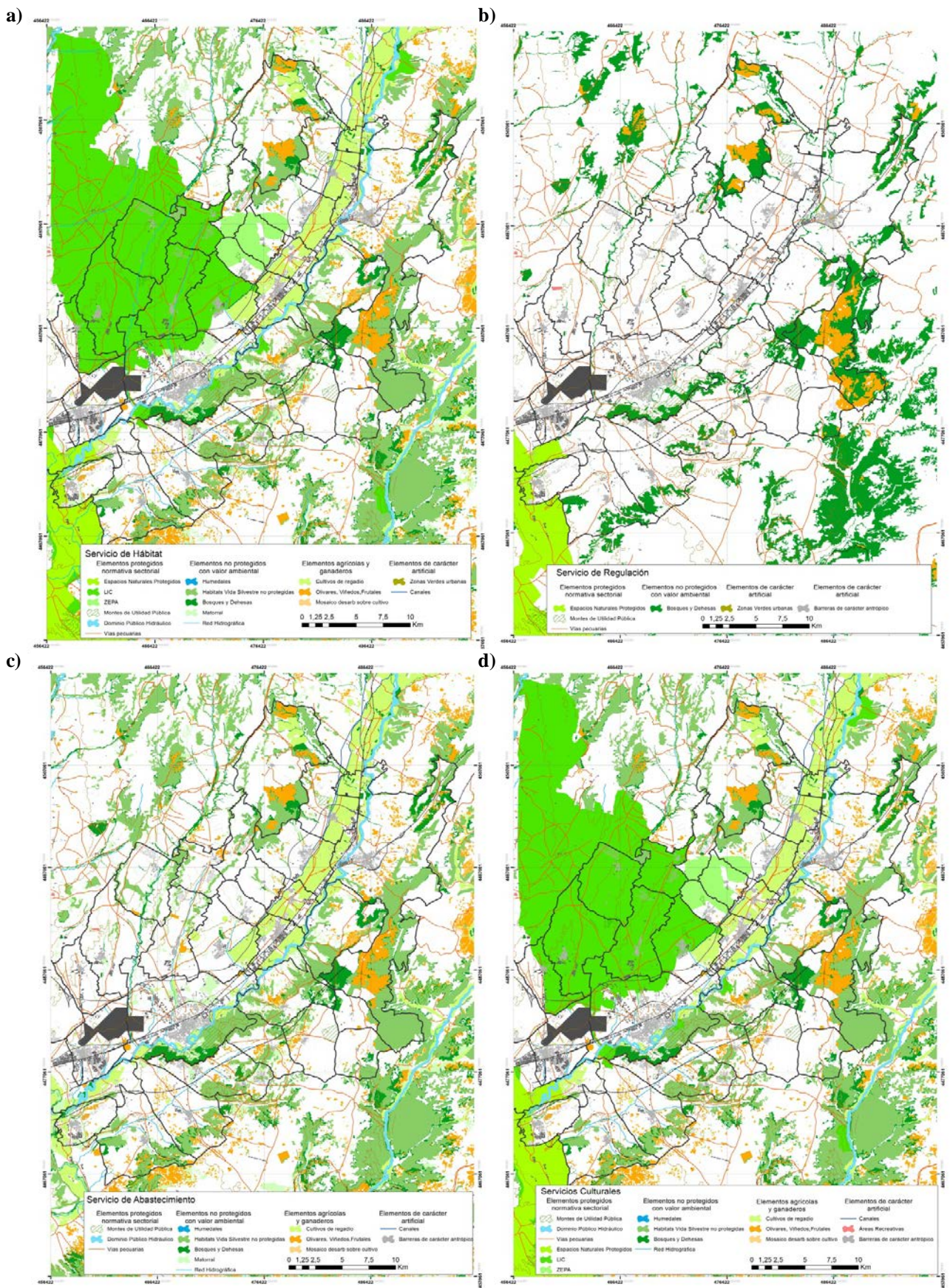


Figura 1. Cartografía de los servicios ecosistémicos de la IV del Corredor del Henares: (a) servicios de hábitat; (b) de regulación; (c) de abastecimiento; (d) culturales.

3.2. Cartografía de los elementos de la IV.

Siguiendo el enfoque de la ecología del paisaje, los elementos de la IV del Corredor del Henares se identifican, básicamente, con: (1) unas **zonas centrales o núcleo**, coincidentes con aquellos espacios protegidos por su valor ambiental y de mayor entidad espacial que, en este caso, están representados por los LIC, ZEPAS o el Parque Regional del Sureste; (2) los **nodos**, espacios generalmente de menor extensión que, aún sin protección sectorial, pueden tener similares valores ambientales que los anteriores, conectados o no con ellos, a los que, en todo caso, complementan (montes y manchas arboladas ubicadas, sobre todo, a lo largo del talud del margen izquierdo del Henares o en el páramo alcarreño), y (3) los **corredores**, aquellos espacios que, normalmente con una disposición lineal, conectan los elementos principales del sistema y que, en la cartografía de la IV del Corredor del Henares son fácilmente identificables, en especial, en torno al eje del río Henares y a lo largo del talud (figura 2).

Como se puede comprobar, el continuo urbano-industrial, dispuesto longitudinalmente de SO a NE a lo largo del valle del Henares, ejerce un marcado efecto barrera que dificulta la conexión entre ambos márgenes del Corredor (las terrazas y el talud-páramo), que son, precisamente, las que albergan mayores valores ambientales en este territorio. Aunque en muchos casos serían necesarias intervenciones a mayor escala, en el ámbito urbano o en las infraestructuras de transporte, es posible apuntar ya la conveniencia de potenciar y articular ciertos corredores como parte de la IV; tal como se muestra en la cartografía, se podría concretar con actuaciones de protección, restauración, forestación, etc. en determinados entornos, por ejemplo, a lo largo de algunos de los arroyos del margen derecho del Henares o en espacios agrario-forestales entre el valle y el páramo.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de la propuesta presentada pueden ser discutidos en torno a múltiples aspectos, entre los que destacamos: (a) el interés de las IV como nuevo enfoque innovador del planeamiento, integrador de aspectos ambientales, territoriales, dotacionales, etc., que permite avanzar en la ordenación y planificación del territorio desde un carácter estratégico e integrado; (b) la posibilidad, e incluso conveniencia, de abordar el planteamiento y concreción espacial de la IV desde la perspectiva combinada de los servicios ecosistémicos y de la ecología del paisaje permite, no sólo la identificación de elementos y servicios asociados a la misma, sino también la valoración de su grado de integridad espacial/territorial/ambiental, así como de coherencia en la prestación de determinados servicios que pueden contribuir a mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población; (c) la oportunidad del planteamiento de IV en ámbitos metropolitanos (espacios en constante crecimiento y desde donde se ejercen importantes presiones sobre el medio) en los que las IV podrían ser un instrumento adecuado para orientar/reorientar/articular el desarrollo futuro; (d) la necesidad de concretar la propuesta a través del diseño de estrategias territoriales más allá de mero diseño espacial con las que asegurar la protección de espacios valiosos y/o su situación estratégica en el territorio, con las que aprovechar las oportunidades de articulación de los elementos de la IV, con las que facilitar el acceso a ellos de la población, etc.; (e) la conveniencia de abordar el diseño de IV desde la multiescalaridad que permitirá desarrollar con diferentes niveles de detalle aspectos relacionados con la conectividad territorial de la misma, el acceso de los ciudadanos a los servicios prestados etc. A este respecto, la propuesta presentada constituye una primera aproximación que debería concretarse a escalas mayores para actuar en el entorno de las áreas urbanas del Corredor del Henares, con objeto de ampliar, mejorar y garantizar la efectiva integración de espacios urbanos, rurales y naturales en este territorio.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo integrado en los Proyectos: (1) “Infraestructuras Verdes y planificación ecológica de los paisajes metropolitanos. Aplicación en la Comunidad de Madrid” (CCG2013/HUM-033), financiado por la Universidad de Alcalá. Convocatoria 2013 de Ayudas a la creación y consolidación de grupos de investigación (Vicerrectorado de Investigación-UAH); y (2) “Instrumentos de Geosimulación y planificación ambiental en la ordenación territorial de ámbitos metropolitanos. Aplicación a escalas intermedias (SIMURBAN2)” (CSO2012-38158-C02-01) proyecto coordinado, financiado Ministerio de Economía y Competitividad (Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación). Convocatoria 2012 de Ayudas a Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada (Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada. Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental, en el marco del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-11).

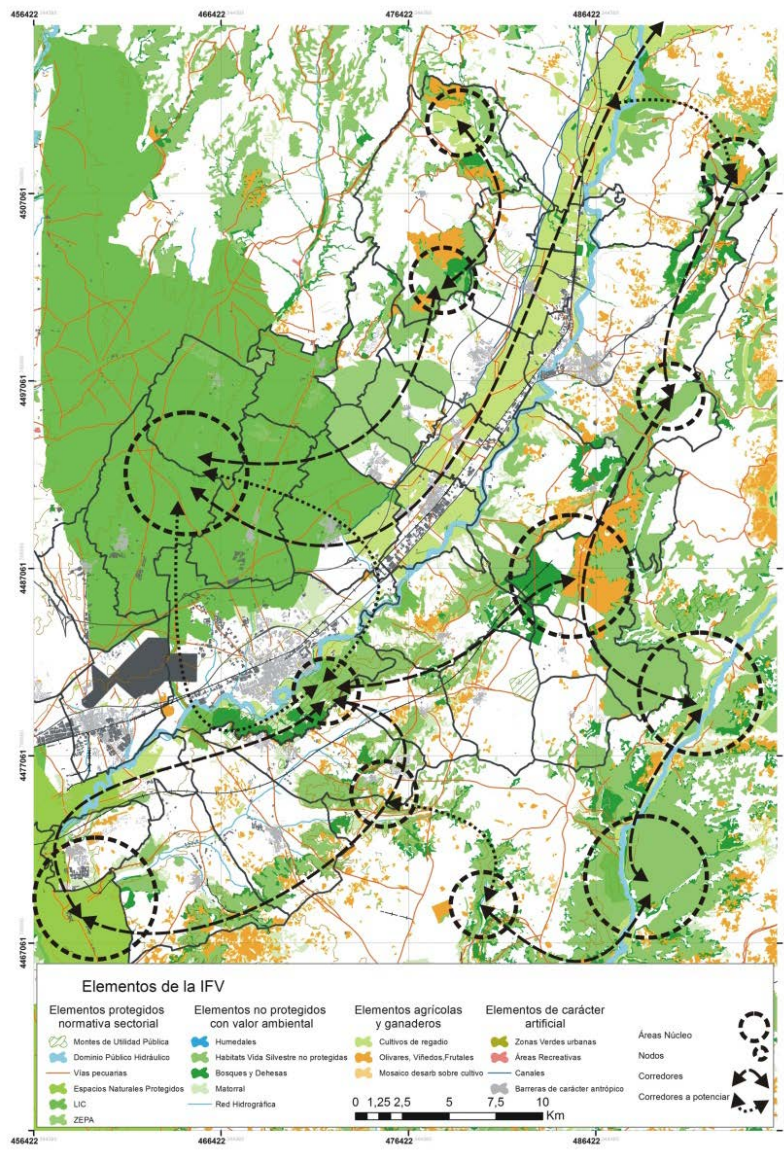


Figura 2. Articulación de la IV. Núcleos, nodos y corredores.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Amundsen, O.M.; Allen, W. y Hoellen, K. (2009): “Green Infrastructure Planning: Recent Advances and Applications”, *PAS Memo* (May/June 2009). Disponible en: <https://www.planning.org/pas/memo/open/may2009/> [consulta: febrero 2015].
- Benedict, M.A. y McMahon, E.T. (2002): “Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century”, *Renewable Resources Journal*, vol. 20 n.3, pp. 12-17 [on line]. http://www.greeninfrastructure.net/sites/greeninfrastructure.net/files/GI_RR.pdf [consulta: febrero 2015].
- Cantó López, M.T. (2014): “La ordenación de la Infraestructura Verde en el sudeste ibérico (Comunidad Valenciana, España)”, *Cuadernos de Biodiversidad*, 45 (2014), pp. 10-22.
- CE (2010): *Una infraestructura verde*, Directorate-General for the Environment. European Commission, 4 pág. Disponible en http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green_infra/es.pdf [consulta: abril de 2013].
- CE (2013): *Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones (COM (2013) 249 final), Bruselas 6.5.2013, Comisión Europea, 12 págs. Disponible en <http://eur->

- lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0249&from=EN [consulta: abril de 2014].
- Corredor Camargo, E.S., Fonseca Carreño, J.A. y Páez Barón, E.M. (2012): “Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano”, *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)* Vol. 3 Núm. 1, pp. 77-83.
- Del Río Lafuente, I. y Rodríguez Moya, J. (2009): “Áreas metropolitanas en transformación. Presente y futuro del Corredor del Henares en el área funcional madrileña”, *Anales de Geografía*, vol. 29, núm. 1, pp. 139-165.
- DGMA (2011): “Infraestructuras verdes, infraestructuras con futuro”, *Revista Murcia Enclave Natural* (digital), nº 27, 2º 2011, año 9. Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Presidencia. Gobierno de la Región de Murcia, pp. 32-39 Disponible en <http://www.murciaenclaveambiental.es/ftp/flash/27/index.htm> [consulta: abril de 2013].
- Díaz Muñoz, M.A.; Jiménez Gigante, F. J. y Lorente Álvarez, I. (2002): “Estructura territorial y relaciones funcionales en el Corredor del Henares: una aproximación desde la movilidad diaria de la población”, *Anales de Geografía de la Univ. Complutense*, Vol. 22 (2002), pp. 301-327.
- EC (2013): *Technical information on Green Infrastructure for Europe*, Commission Staff Working Document SWD (2013) 155 final, Brussels 6.5.2013, European Commission, 24 págs. Disponible en http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/1_EN_autre_document_travail_service_part1_v2.pdf [consulta: abril de 2014].
- EEA (2011): *Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems* (EEA Technical Report No 18/2011, European Environment Agency-EEA, Publications Office of European Union, doi: 10.2800/88266.
- Fariña Tojo, J. (2011): “Infraestructura verde”, *Blog de José Fariña. Urbanismo, territorio, paisaje y sostenibilidad*. Disponible en <http://elblogdefarina.blogspot.com.es/2011/07/infraestructura-verde.html> [consulta: abril de 2013].
- Feria, J. M. (2008): “Un ensayo metodológico de definición de las áreas metropolitanas en España a partir de la variable residencia-trabajo”, *Investigaciones Geográficas*, 46, pp. 49-68.
- Feria, J.M. (2011): “Ciudad y territorio: nuevas dinámicas espaciales”, en Pujadas, I. et al. (eds.): *Población y Espacios urbanos*. Barcelona. Departament de Geografia Humana de la UB y Grupo de Población de la AGE.
- Fisher, B.; Turner, R.K. & Morling, P. (2009): “Defining and classifying ecosystem services for decision making”, *Ecological Economics* 68, pp. 643-653.
- Lotta, F. (2013): “Redes verdes y planeamiento urbanístico. Instrumentos urbanísticos para la construcción y la gestión de la estructura reticular”, *Ci[ur]-Cuadernos de Investigación Urbanística*, nº 88-Redes verdes y planeamiento urbanístico (mayo-junio 2013), pp. 1-65.
- Mwirigi M’ikiagu, M.; QianNa, W. y Kinoshita, I. (2012): “Green Infrastructure Gauge: A tool for evaluating green infrastructure inclusion in existing and future urban areas”, *Procedia. Social and Behavioral Sciencia*, 68 (2012), pp. 815-825. Disponible en http://ac.els-cdn.com/S1877042812057527/1-s2.0-S1877042812057527-main.pdf?_tid=541397f4-8fd3-11e3-b542-00000aab0f6c&acdnat=1391762536_e9fc1579e1f973192d81a58d88b92951 [consulta: febrero de 2014].
- Remolina-Angarita, F. (2011): “Figuras municipales de conservación ambiental en Colombia: ¿áreas protegidas, redes ecológicas o infraestructuras verdes?”, *Revista Nodo. Arquitectura, Ciudad, Medio Ambiente*, nº 11, vol.6 año 6, pp. 65-76. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3983371> [consulta: abril de 2013].
- Sbara, A.; Cueto Rúa, V.; Moroni, L.; Waslet, C. y Murace, P. (2007): “El pensamiento proyectual en la escala regional. El verde como infraestructura territorial”, en *Pampa. Revista Interuniversitaria de Estudios Territoriales*, nº 3, pp. 91-101. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2756301> [consulta: abril de 2013].
- Sotelo Navalpotro, J.A. y Sotelo Pérez, M. (2013): “Desarrollo y medio ambiente en Madrid. Hacia un nuevo modelo de desarrollo urbano”, *M+A. Revista Electrónica@ de Medio Ambiente*, vol. 14, número 1, pp. 22-

55. Disponible en <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41205/60articulo.pdf> [consulta: febrero de 2014].

TCPA (2012): *Planning for a Healthy Environment. Good Practice Guidance for Green Infrastructure and Biodiversity*, London, Town & Country Planning Association and The Wildlife Trusts, págs. 36. Disponible en: http://www.tcpa.org.uk/data/files/TCPA_TWT_GI-Biodiversity-Guide.pdf. [consulta: febrero 2015].

Tzoulas, K.; Korpela, K.; Venn, S; Yli-Pelkonen, V; Kazmierczak, A.; Niemela, J. y James, P. (2007): "Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review", *Landscape and Urban Planning*, 81 (2007), pp. 167-178. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204607000503> [consulta: febrero de 2014].