

CAPÍTULO 7

LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO ESTRATEGIA CLAVE DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS CIUDADES

NATURE-BASED SOLUTIONS AS A KEY INNOVATION STRATEGY FOR CITIES' ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

Alejandra Gómez Mendoza

Directora de Comunicación, Fundación Conama

Andrés Alcántara Valero

Departamento Corporativo, Centro de Cooperación del Mediterráneo Unión Internacional de
Conservación de la Naturaleza

Carmen Moreno Cabrera

Adjunta al Departamento de Difusión y Cooperación Institucional. Dirección General de
Planificación Estratégica. Ayuntamiento de Madrid

Marta Seoane Dios

Directora técnica, Fundación Conama

Miriam García García

Codirectora LANDLAB, laboratorio de paisajes

Raquel Bravo Rubio

Jefa del Departamento de Difusión y Cooperación Institucional de la Dirección General de
Planificación Estratégica. Ayuntamiento de Madrid

Victor M. Irigoyen Hidalgo

Codirector Observatorio de las Soluciones basadas en la Naturaleza, Fundación Conama

RESUMEN

En la última década, las ciudades han priorizado la integración de soluciones de adaptación al cambio climático ante el aumento de fenómenos meteorológicos extremos. Se destaca la innovación en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en Europa, aprovechando servicios ecosistémicos para gestionar el clima, el agua y restaurar ecosistemas urbanos. Esto se impulsa tanto científica como urbanísticamente, con financiación europea y estrategias de infraestructura verde en ciudades españolas. El artículo sintetiza estos avances y presenta dos casos: LIFE AdaptCalaMillor en Islas Baleares y la recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera en el municipio de Madrid.

Palabras clave: Soluciones basadas en la Naturaleza, infraestructura verde y azul, adaptación al cambio climático, renaturalización, aliviaderos

ABSTRACT

Over the past decade, cities have prioritized the integration of climate change adaptation solutions in the face of increasing extreme weather events. Innovation in Nature-based Solutions (NBS) in Europe is highlighted, harnessing ecosystem services to manage climate, water and restore urban ecosystems. This is promoted both scientifically and urbanistically, with European funding and green infrastructure strategies in Spanish cities. The article summarises these advances and presents two cases: LIFE AdaptCalaMillor in the Balearic Islands and the recovery of the Manzanares-Gavia-Bulera river ecosystem in the municipality of Madrid.

Keywords: Nature-based solutions, green and blue infrastructure, climate change adaptation, renaturation, spillways

INTRODUCCIÓN

Frente a la mayor concurrencia de fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones, olas de calor o episodios de precipitación

torrencial, en la última década se ha puesto de manifiesto que una de las prioridades de las ciudades es la necesidad de integrar soluciones de adaptación al cambio climático, con el objetivo de prever y mitigar sus efectos.

Durante este mismo tiempo se ha producido, además, una importante apuesta por la innovación en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) aplicadas a espacios urbanos en Europa, explorándose cómo el aprovechamiento estratégico de los servicios ecosistémicos que ofrece la naturaleza genera oportunidades en materia de termorregulación, gestión del ciclo del agua o restauración de ecosistemas urbanos y periurbanos, entre otros beneficios adicionales en materia de salud pública, biodiversidad o mejora de la calidad de vida. Esta innovación se ha producido tanto desde una dimensión científico-técnica, especialmente a través del impulso de programas de financiación a la innovación europeos, como desde una dimensión de la planificación urbanística, con ciudades españolas que han apostado por el desarrollo de la infraestructura verde urbana como estrategia ciudad.

El presente artículo realiza una síntesis de los principales hitos en innovación en materia de SbN para la adaptación al cambio climático en ciudades, y presenta dos casos de estudio actuales de aplicación: El LIFE AdaptCalaMillor (Islas Baleares) y el proyecto de Recuperación del ecosistema fluvial del entorno Manzanares-Gavia-Bulera, en Madrid.

1. SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA. MARCO CONCEPTUAL

Según define la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, las Soluciones basadas en la Naturaleza (en adelante, SbN) son acciones para proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que abordan los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios para la biodiversidad. El cambio climático, la seguridad alimentaria, los riesgos de desastres,

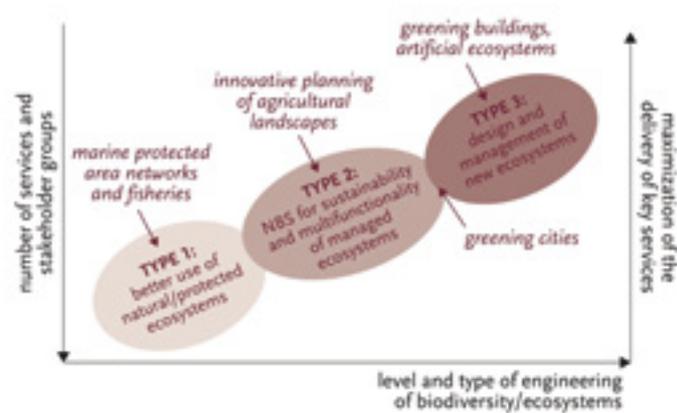


Imagen: Clasificación tipológica. Eje horizontal: Nivel de ingeniería de biodiversidad y ecosistemas involucrados. Eje vertical: Nivel de servicios ecosistémicos y partes interesadas involucradas (Eggermont, 2015)

la seguridad hídrica, el desarrollo social y económico y la salud humana son los desafíos sociales comunes (Cohen-Shacham *et al.* 2016). Las SbN son un enfoque alternativo para dar solución a los desafíos de las sociedades actuales frente a las soluciones de ingeniería basadas en la tecnología, o soluciones grises, y que administran los sistemas (socio-)ecológicos de manera integral con el fin de sostener y potencialmente aumentar los beneficios de los servicios ecosistémicos (SSEE), entendiéndose como tales aquellos beneficios que un ecosistema aporta a su propia calidad ambiental, así como a la mejora de la salud, la calidad de vida y la economía de las personas. Estos servicios se pueden agrupar en cuatro tipos distintos:

- De aprovisionamiento: productos obtenidos del ecosistema (ej. Alimentos, agua, madera, combustible, etc.)
- De regulación: derivan de las funciones del ecosistema y ayudan a reducir impactos locales y globales (ej. Regulación del clima, control de inundaciones, etc.)
- Culturales: beneficios inmateriales (ej. espiritual, educación, tiempo libre, etc.)
- De soporte: necesarios para el funcionamiento del ecosistema (ej. Polinización, control de la erosión, etc.).

El término SbN va más allá de los principios tradicionales de conservación y gestión de la biodiversidad, reorientando el debate sobre los seres humanos e integrando específicamente factores sociales como el bienestar humano y la reducción de la pobreza, el desarrollo socioeconómico y los principios de gobernanza.

Si bien las SbN se pueden clasificar de múltiples modos, una clasificación tradicional hace referencia al grado del nivel de ingeniería de la biodiversidad, las partes interesadas involucradas y el nivel de servicios ecosistémicos. De este modo se distinguen 3 tipos (Eggermont *et al.*, 2015):

Tipo 1 - Intervención mínima en ecosistemas: consiste en una intervención nula o mínima en los ecosistemas, con los objetivos de mantener o mejorar la entrega de un rango de SSEE tanto dentro como fuera de estos ecosistemas conservados. Este tipo de SbN está conectado, por ejemplo, con el concepto de Reservas de la Biosfera que incorpora áreas núcleo protegidas para la conservación de la naturaleza y zonas de amortiguación y áreas de transición donde las personas viven y trabajan de manera sostenible.

Tipo 2 - Algunas intervenciones en ecosistemas y paisajes: corresponde a los enfoques de gestión que desarrollan ecosistemas y paisajes sostenibles y multifuncionales (de manejo

extensivo o intensivo). Estos tipos mejoran la entrega de SSEE seleccionados en comparación con lo que se obtendría con una intervención más convencional. Este tipo de SbN está fuertemente relacionado con conceptos como agricultura de sistemas naturales.

Tipo 3 - Gestión de los ecosistemas de forma extensa: consiste en manejar los ecosistemas de maneras muy extensas o incluso crear nuevos ecosistemas. El Tipo 3 está vinculado a conceptos como infraestructuras verdes y azules y objetivos como la restauración de áreas muy degradadas o contaminadas y ciudades verdes.

Con el objetivo de propiciar que los proyectos identificados como de SbN sean coherentes con pilares de desarrollo sostenible (ambientales, económicos y sociales), desde la UICN se ha creado un *Estándar Global de Soluciones basadas en la Naturaleza*, una autoevaluación que establece un conjunto de 8 criterios de comprobación de la sostenibilidad y resiliencia de los proyectos.

2. SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA

Una vez establecida una base conceptual, de la que se desprende que el enfoque de soluciones basadas en la naturaleza puede tener aplicaciones en diferentes ámbitos, escalas territoriales y sectores. Sin embargo, aunque no de forma excluyente, el concepto de SbN ha tenido un desarrollo científico técnico a nivel nacional centrado en sus aplicaciones urbanas, donde cobra especial importancia la utilización de los servicios ecosistémicos para obtener beneficios en materia de adaptación al cambio climático y, en consecuencia, como estrategia para aumentar la resiliencia de las ciudades.

Este binomio SbN - ciudad no es casual; en *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities* (Elmqvist, T. et al. 2013) muestra cómo las tendencias urbanísticas globales, con una expansión acelerada de las

ciudades de forma disociada con el patrimonio natural local y circundante, supone un aumento de la demanda de recursos naturales y, en consecuencia, un aumento de los impactos sobre los ecosistemas, además de generar modificaciones sobre el clima local y regional. El reconocimiento de esta dependencia de las ciudades de servicios ecosistémicos básicos, como el suministro de recursos naturales - agua y alimentos - regulación de la temperatura, absorción de contaminantes o aumento de resiliencia frente a riesgos, obligan a incorporar la dimensión natural al planeamiento urbanístico para alcanzar ciudades saludables y garantistas de una mejor calidad de vida. El informe *Agenda 2030 y los ecosistemas* (Schultz et al. 2016), analiza con detalle el vínculo entre las metas en biodiversidad con los objetivos en materia climática y ciudades establecidos por los ODS.

A continuación, se realizará una síntesis de cómo ha permeado este concepto a nivel nacional, incluyendo un mapeo de proyectos de referencia.

2.1 El ejemplo de las ciudades pioneras

Se podría decir que la definición del concepto SbN no fue una propuesta de un nuevo enfoque para el impulso de proyectos capaces de aportar un beneficio múltiple a los ecosistemas y los retos humanos, sino que recogió una nueva concepción que ya se estaba aplicando de forma pionera en ámbitos como la restauración de ecosistemas o, como fue el contexto nacional, el desarrollo de la infraestructura verde urbana en ciudades como Vitoria-Gasteiz.

Cuando se habla de infraestructura verde urbana y SbN en España hay que hablar de Vitoria-Gasteiz, la ciudad que fue pionera en la consideración de los espacios verdes urbanos como un pilar de la estrategia de la ciudad, y que en 1993 emprendió su ambicioso proyecto de Anillo Verde, que circunda la ciudad estableciendo unos límites y una transición entre el espacio urbano y el territorio circundante. Los esfuerzos en materia de sostenibilidad de Vitoria-Gasteiz fueron reconocidos con su capitania verde europea en 2012, y resultó una inspiración

para grandes otras ciudades que observaron los beneficios. Puede conocerse más sobre la infraestructura verde de Vitoria-Gasteiz en el documento *Vitoria-Gasteiz Green Capital: Una ciudad a escala humana* (Orive, L.A. et al. 2020).

Han seguido apuestas de grandes ciudades como Barcelona, que se consolidó con su *Plan del Verde y la Biodiversidad 2020* (Medi Ambient i Serveis Urbans – Habitat Urbà, Ajuntament de Barcelona, 2013), Zaragoza y su *Bosque de los Zaragozanos*, o más recientemente el *Bosque Metropolitano de Madrid* (Villacañas et al. 2022). Finalmente, cabe destacar proyecto que por su escala e innovación han sido demostrativos de soluciones específicas, como es el caso del *Parque de Inundación de La Marjal* (<https://www.alicante.es/es/equipamientos/parque-marjal>) en Alicante, donde la recuperación de una zona verde se realizó con criterios de prevención y mitigación de riesgos de inundación. Si bien todos estos proyectos suponen importantes beneficios a nivel de biodiversidad, su impulso en todos los casos está íntimamente relacionado con las estrategias de adaptación al cambio climático de las ciudades que los promueven.

2.2 Desarrollo científico-técnico de las SbN para la resiliencia climática. Un mapeo de proyectos de referencia.

Más allá de la apuesta de diversas ciudades por la infraestructura verde urbana, y en muchas ocasiones en coordinación con las mismas, el concepto de las SbN y su relación con la adaptación al cambio climático en ciudades ha tenido un gran desarrollo a través de proyectos de innovación, particularmente en el marco de convocatorias asociadas a los programas europeos Horizonte 2020, LIFE e Interreg. Estos proyectos han desarrollado soluciones piloto en diversas ciudades españolas, pero también han ahondado en el desarrollo de implementación de soluciones, mantenimiento, seguimiento y valorización de impactos, gobernanza y participación, entre otros.

La revisión de proyectos que se realiza a continuación tiene como objetivo señalar aquellos proyectos que abordan de forma directa la aplicación

de SbN en relación con la adaptación al cambio climático; no pretende ser un mapeo exhaustivo, por lo que se han omitido aquellos proyectos donde, si bien puede existir esta relación de forma transversal, no está incorporado este binomio como parte central de los objetivos y acciones del proyecto. Con el objetivo de facilitar una información básica de cada proyecto, se indicará entre paréntesis su programa de financiación, periodo de ejecución, entidad que lidera el proyecto y un listado de socios a nivel nacional.

Uno de los primeros proyectos que de forma específica abordaron la relación entre biodiversidad urbana y bienestar humano fue el proyecto URBES (*Biodiversa + ; 2011-2014; Stockholm Resilience Centre (Suecia); Universitat Autònoma de Barcelona*). Este proyecto buscó profundizar en el conocimiento científico sobre el papel de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las ciudades, con el foco puesto en la adaptación al cambio climático de las mismas y la reducción de la huella ecológica.

El proyecto Nature4cities (*H2020, 2016-2021; Nabatek INEF4 (Francia); Acciona Ingeniería, Acciona Construcción, Ayuntamiento de Alcalá de Henares, Fundación Cartif, Tecnalia*), dio comienzo a una apuesta del programa Horizonte 2020 por el desarrollo de SbN en ciudades, como se verá a continuación. En este caso, Nature4cities desarrolló diversas herramientas dirigidas a decisores políticos, incluyendo una herramienta virtual que relaciona un catálogo de soluciones con diferentes retos urbanos.

El programa Horizonte Europa financió diversos proyectos relacionados de forma directa con la aplicación de SbN y resiliencia de ciudades en el periodo 2017-2022, proyectos que además de soluciones, demostrativos o sistemas de indicadores desarrollaron diversas herramientas destinadas a la gobernanza y financiación de proyectos. Así, el proyecto Naturvation (*H2020; 2017-2022; Durham University (Inglaterra); Institute of Environmental Science and Technology ICTA-UAB, Ajuntament de Barcelona*), analizó el papel de las SbN para la transición ecológica de las ciudades, incluyendo un análisis de beneficios climáticos y a nivel de

salud ambiental. Abordó cuestiones clave para el impulso de las SbN, como el desarrollo de políticas, la participación ciudadana, la creación de modelos de negocio o la financiación de proyectos.

Por su parte, el proyecto Urban GreenUP (*H2020; 2017-2022; Fundación Cartif (España); Asociación Acondicionamiento Terrasense, Acciona Construcción, Ayuntamiento de Valladolid, Confederación Hidrográfica del Duero, Fundación Andaluza Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua, Sigular Green SL*) se centró en la aplicación y replicabilidad de planes urbanos de renaturalización como estrategia para mitigar los efectos del cambio climático, mejora de la calidad del aire y la gestión del agua. El proyecto desarrollo multitud de herramientas dirigidas a municipios, como herramientas de selección de SbN, así como definición de sistemas de indicadores que permitan la comparación entre soluciones.

El intercambio de soluciones entre ciudades también resultó clave en este periodo, y fue el centro del proyecto Connecting Nature (*H2020; 2017-2022; Trinity College Dublin (Irlanda); Ayuntamiento de A Coruña, Ayuntamiento de Málaga*). Este, además de desarrollar catálogos de soluciones y metodologías de estimación de impactos, se centró en conectar el desarrollo de políticas que facilitarían la incorporación en el mercado de nuevas soluciones innovadoras, así como alternativas de financiamiento y nuevos modelos de negocio, acuñando el término de empresas basadas en la naturaleza.

El proyecto Growgreen (*H2020; 2017-2022; Manchester City Council (Inglaterra); Ayuntamiento de Valencia, TecNALIA, Universidad Politécnica de Valencia*), trabajó por establecer estrategias rentables y replicables para mejorar la resiliencia climática e hídrica de las ciudades, incluyendo en la ecuación el desarrollo de un marco político apropiado, la creación de modelos de negocio y el desarrollo de un mercado de SbN.

Finalmente, el proyecto UNalab (*H2020; 2017-2022; VTT Technical Research Centre of Finland; Ayuntamiento de Castellón de la Plana, Fundación*

Universitat Jaume I), se centró la incorporación de SbN desde el planeamiento urbano para mejorar la resiliencia de las ciudades, incluyendo manuales técnicos de soluciones y herramientas de gobernanza, como el Urban Living Lab destinado a guiar la creación de una estructura de gobernanza y co-creación.

Si bien los proyectos mencionados hasta ahora abordan en general modelos de implementación a nivel local, también se han desarrollado un conjunto de proyectos que han puesto el foco en ámbitos de aplicación específicos, desarrollando pilotos o analizando con un mayor detalle beneficios específicos derivados de la aplicación de SbN.

Dentro de este conjunto cabe mencionar el proyecto LIFE VEG-GAP (*LIFE; 2018-2022; Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development; Ayuntamiento de Madrid y Universidad Politécnica de Madrid*), que ha desarrollado directrices para la gestión de la vegetación urbana que aporte beneficios a nivel de calidad del aire y clima local.

Otros proyectos han explorado la aplicación de SbN en ámbitos concretos, como ha sido para el caso de mejora de la resiliencia de centros escolares con el proyecto myBuildingisGreen (*LIFE; 2018-2024; Real Jardín Botánico (CSIC); Diputación de Badajoz, Fundación Cartif*); mejora del entorno urbano en áreas industriales para su adaptación al cambio climático y mejora de la calidad del aire a través de SbN con el proyecto INDNatur (*Interreg POCTEP; 2019-2022; Universidad de Valladolid; AEICE, Ayuntamiento de Valladolid, Diputación de Ávila, Junta de Castilla y León*); o mejora de la biodiversidad en entornos empresariales en el LIFE BooGI BOP (*LIFE; 2018-2022; ECOACSA, Universidad Politécnica de Madrid*).

El proyecto CLEVER Cities (*H2020; 2018-2023; Freie und Hansestadt Hamburg (Alemania); Ayuntamiento de Madrid*) ha realizado pilotos de soluciones ecológicas para la regeneración social de barrios, contando con un piloto en Pradolongo, en el distrito de Usera de Madrid.

Finalmente, cabe mencionar dentro de este grupo a dos proyectos que han aplicado soluciones basadas en la naturaleza para mitigar los daños producidos por riesgos relacionados con el agua y la meteorología: el proyecto NAIAD (*H2020; 2016-2020; Confederación Hidrográfica del Duero; CSIC, Icatelist, Universidad Politécnica de Cartagena*) y RECONNECT (*H2020; 2018-2024; IHE Delf Institute for Water Education (Países Bajos); Agencia Catalana del Agua*).

En conclusión, y ciñéndonos únicamente a proyectos con participación de entidades españolas, durante la última década han confluído trabajos que han permitido establecer una base técnica, en cuanto a metodologías de implementación, gobernanza, seguimiento y valorización, que dotan de un fondo documental de gran valor para aquellas entidades que quieran promover proyectos de renaturalización y SbN con objetivos de mejora de la resiliencia climática.

2.3 Nuevo paradigma de desarrollo urbano y periurbano

La experiencia de los proyectos mencionados ha asentado unas bases sobre la que se ha propiciado el nacimiento de una nueva generación de proyectos de innovación, actualmente en desarrollo. Se puede observar como algunos de estos proyectos aumentan la escala y actúan desde una perspectiva más territorial, o abordan con más detalle la identificación o valorización de beneficios específicos, como aquellos relacionados con la salud o el ciclo del agua.

Entre estos proyectos se encuentra el proyecto INTERLACE (*H2020; 2020-2025; Ecologic Institute (Alemania); Ajuntament de Granollers, Organización Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, Tecnalía, Universidad Autónoma de Barcelona*), que está fomentando la cooperación entre ciudades europeas y del entorno américa latina – caribe en materia de planificación urbana coherente y resiliente mediante la incorporación de SbN.

Por su parte, el proyecto CARDIMED (*H2020; 2023-2028; Ethnicon Metsovion Polytechnion (Grecia); Bioazul SL, CETAQUA, AQUATEC, Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones*

Forestales, Centro Tecnológico de la Construcción de Murcia, Instituto Tecnológico de Aragón, Fundación Circe, Fundación Balmes, Gobierno de Aragón, SEO/Birdlife, Ayuntamiento de Murcia, Empresa Municipal de aguas y saneamiento de Murcia), que aborda la adaptación climática y resiliencia en la región mediterránea. Actualmente en fase de recopilación de datos, el proyecto busca crear una herramienta que integre gestión de aguas, energía, alimentación y biodiversidad.

Su contrapartida atlántica es el proyecto NBRACER (*Horizonte Europa; 2023-2027; Deltares (Países Bajos); IH Cantabria, Gobierno de Cantabria, Tecnalía, Universidad de Cantabria*), que trabajará en generar demostrativos de SbN replicables en regiones del área biogeográfica del Atlántico europeo, lo que incluye regiones marinas, costeras, rurales y urbanas.

De igual modo cabe destacar por su perspectiva regional el proyecto LIFE Urban Klima 2050 (*LIFE; 2019-2025; IHOBE*), un proyecto que aborda la resiliencia del territorio vasco de forma integral, incluyendo territorios de costa, ríos y áreas urbana, y abordando la planificación conjunta de salud, agua y energía.

Relacionados con la aplicación de SbN y la gestión de aguas se deben destacarse dos proyectos; por una parte, el proyecto NICE-NBS (*H2020; 2021-2025; Fundación Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial; FCC Aqualia, Hidrotec Tecnología del Agua SL*) que está desarrollando metodologías de diseño e implementación de SbN con el objetivo de cerrar los circuitos de agua urbanos. Y el proyecto Multisource (*H2020; 2021-2025; Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (Francia); Ayuntamiento de Girona, Fundación Institut Catala de Recerca de l'Aigua*) que explora la implementación de a largo plazo de SbN para el tratamiento, almacenamiento y reutilización del agua en áreas urbanas.

Para finalizar, una mención a proyectos centrados en los beneficios sobre la salud. El proyecto Inhabit (*H2020; 2020-2025; Universidad de Córdoba; Ayuntamiento de Córdoba, Asociación*

Vecinal Unión y esperanza de las Palmeras, Bridge for Billion SL, Design for Change España, Pax Patios de la Axerquia) está analizando la relación entre factores culturales, patrimoniales y ambientales con la salud y bienestar en ciudades pequeñas y medianas, con especial atención a factores de género, equidad, inclusión y diversidad. Por su parte, el proyecto Gogreenroutes (*H2020; 2020-2024; National University of Ireland Maynooth (Irlanda); Consejería de Fomento e Infraestructuras, ISGlobal*) propone la creación de corredores verdes y de cultivo para generar una relación positiva humanos – naturaleza con beneficios sobre la salud y el bienestar humanos.

Más allá de estos proyectos de innovación, que arrojarán resultados durante los próximos años, debe observarse con atención el notable impulso a la renaturalización de entornos urbanos y restauración de ríos que ha ocasionado las convocatorias asociadas a los fondos Next-Generation. Estos fondos han posibilitado que multitud de municipios den los primeros pasos en materia de renaturalización, incluyendo el establecimiento de nuevos marcos estratégicos y la realización de proyectos.

Todos aquellos/as lectores/as interesados/as pueden conocer más sobre estos proyectos, así como otros proyectos que aplican SbN, a través de la web Observatorio de las Soluciones basadas en la Naturaleza.

3. CASOS DE APLICACIÓN TERRITORIAL

3.1 LIFE Adapt Cala Millor

Las comunidades costeras se enfrentan a grandes desafíos a causa del cambio climático, tales como erosión de playas, incremento del nivel del mar, inundaciones en la costa e impactos en infraestructuras clave.

Las playas urbanas, a diferencia de las playas naturales, sufren limitaciones en su capacidad de adaptación. La urbanización intensiva y la falta de espacio disponible para expandirse hacia el interior reducen sus opciones de respuesta ante los efectos del cambio climático. En el caso de Cala Millor, su playa es un ejemplo de ecosistema fuertemente transformado donde la falta de información provocó la alteración del sistema dunar natural de la playa, provocando la reducción de la playa seca y, por tanto, un riesgo para los recursos turísticos (*Tintoré et al. 2009*).

Según los resultados del proyecto PIMA Adapta Costas Islas Baleares, la playa urbana de Cala Millor resultaría afectada por una pérdida de playa seca de entre un 33 y un 66% en 2100, ambos escenarios considerando las condiciones climáticas menos favorables. El proceso de erosión sería para cualquier evento irreversible, dado que el fondo de la playa está limitado por

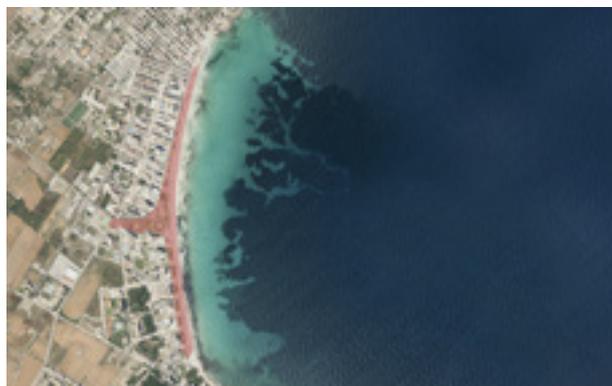


Imagen y fuente: Ámbito geográfico del Plan Conceptual y Anteproyecto de urbanización del litoral de Cala Millor. Posibles zonas afectadas por la subida del nivel del mar debido a efectos del Cambio Climático para el año 2100.

el paseo marítimo y tanto la fisiografía como los usos humanos imposibilitan su retroceso.

Bajo un enfoque que combina ciencia, participación ciudadana, gobernanza y soluciones basadas en la naturaleza, la playa urbana de Cala Millor se prepara para hacer frente a este panorama de cambio global por medio del proyecto LIFE AdaptCalaMillor.

LIFE AdaptCalaMillor busca desarrollar un proyecto local de adaptación al cambio climático a largo plazo en la playa urbana de Cala Millor. Este proyecto propondrá una transformación del sistema de playas y del área urbana con el objetivo de aumentar la resiliencia de las infraestructuras, los servicios ecosistémicos y la actividad socioeconómica frente a los impactos previstos. Su enfoque metodológico, respaldado científicamente, incorpora la comprensión y la colaboración de diversos actores con intereses y competencias compartidas en la bahía de Cala Millor.

Este proyecto, que comenzó en enero de 2023, culminará en 2027 con la elaboración de un plan estratégico y un anteproyecto de urbanización para el litoral de Cala Millor, abarcando una superficie total estimada de 85.795 m². Paralelamente, se elaborarán los documentos necesarios de medidas listas para su implementación. Estos servirán de base para la contratación de las obras de

adaptación al cambio climático en diferentes etapas y de forma adaptativa; marcando así la hoja de ruta precisa para la materialización de las estrategias y medidas de adaptación propuestas.

El proyecto apuesta por el uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) como medidas efectivas para la adaptación de la playa urbana a largo plazo. Es decir, se trata de trabajar con la naturaleza, activar y/o reproducir sus procesos, como alternativa a las infraestructuras costeras y medidas paliativas de corto plazo que resultan no ser tan eficientes desde el punto económico y ambiental.

Este proyecto, financiado por el instrumento LIFE de la Unión Europea y en conformidad con las directrices establecidas en la Nueva Estrategia de la UE para la Adaptación al Cambio Climático (COM/2021/82 final), ayudará a mejorar el conocimiento sobre la resiliencia climática en las áreas costeras y marinas mediterráneas. La implementación de SbN fortalecerá las defensas costeras y, simultáneamente, generará ventajas adicionales como el secuestro de carbono, el fomento del turismo sostenible y la mejora de la biodiversidad.

Este enfoque adopta la noción de gestión adaptativa proveniente de la ecología del paisaje. Y es que, aunque la gestión total de sistemas vivos puede resultar inalcanzable, la focalización de esfuerzos para proporcionar condiciones y



Imagen y fuente: LANDLAB, laboratorio de paisajes. Taxonomía de medidas de adaptación de la costa al cambio climático.

contextos que favorezcan su autoorganización se presenta como una alternativa a las tradicionales infraestructuras grises. Para lograrlo, es esencial considerar a todos los actores del sistema, tanto humanos como no humanos, sus flujos e interrelaciones. Esto permite la integración efectiva de la ecología y la planificación a través del diseño de una gestión adaptativa.

Los trabajos de Cala Millor están en su primer año y aún es pronto para avanzar soluciones, es probable que se analicen y debatan medidas tales como la recuperación del deslinde público marítimo terrestre, la creación y regeneración de sistemas dunares, ajustes en la granulometría de la arena de la playa, la formación de lagunas y humedales costeros, la gestión y restauración de praderas marinas, así como la implementación de arrecifes vivos. Estas medidas basadas en la naturaleza son parte de un extenso catálogo que busca proporcionar soluciones eficaces para la protección costera, generando beneficios ecosistémicos diversos.

El proceso de definición de estrategias de adaptación y proyectos específicos de desarrollo del LIFE AdaptCalaMillor, además de contar con base científica, también contempla un enfoque progresivo, participativo y multinivel que involucra a diversos actores a lo largo de toda la duración del proyecto. En ese sentido, el principal resultado del proyecto será la validación de nuevas metodologías basadas en la ciencia y esquemas participativos y de gobernanza que aumenten la resiliencia de las playas urbanas, bajo el paraguas de lograr un acuerdo que determine la configuración futura de este litoral urbano.

Así, la bahía de Cala Millor, será un ejemplo para otros destinos turísticos del mediterráneo con características similares. Como caso piloto de adaptación al cambio climático, pretende dar un paso adelante en las soluciones de adecuación de playas urbanas, mediante el análisis científico y estudio de los riesgos y vulnerabilidades locales, pasando a la propuesta de acciones tangibles y transformadoras, con un impacto real en la sociedad y en su desarrollo.

3.2 El proyecto de “Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid”

El proyecto municipal Bosque Metropolitano es parte de la Estrategia Madrid 360 de Sostenibilidad Ambiental del Ayuntamiento de Madrid. Consiste en una gran infraestructura verde que conecta actuales zonas verdes de la ciudad de Madrid, desarrollando nuevas plantaciones de especies arbustivas y arbóreas autóctonas.

El Bosque Metropolitano es un instrumento clave en la estrategia de renaturalización de la ciudad Madrid, el cual contribuirá a alcanzar los siguientes objetivos generales:

- Conformar un cinturón verde alrededor de la ciudad de Madrid, creando nuevas superficies verdes conectadas con las ya existentes.
- Mejorar la salud y el bienestar de la ciudadanía.
- Contribuir a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible, haciendo de Madrid una ciudad más sostenible medioambiental, social y económicamente.

El desarrollo del mosaico de paisajes que conforma esta infraestructura verde, entre los que es destacable la gran masa forestal que abraza la ciudad, se ha articulado en cinco ámbitos de trabajo, entre los que se encuentra el río Manzanares entendido bajo la perspectiva de corredor ecológico de vital importancia para el municipio de Madrid, el cual tiene carácter regional, conectando el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Jarama y Manzanares (Parque Regional del Sureste).

Este sistema fluvial se encuentra en la actualidad sumamente encajonado por infraestructuras de saneamiento de la ciudad de Madrid y de transporte, lo que supone una limitación a su capacidad como corredor ecológico y al desarrollo de sus ecosistemas asociados. A pesar de la situación actual, se trata de un punto clave de conexión entre el sur del Bosque

Metropolitano y los espacios naturales del sureste de la región de Madrid.

El proyecto *Recuperación del Ecosistema Fluvial Manzanares-Gavia-Bulera, infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid*¹, liderado por el Ayuntamiento de Madrid en agrupación con el CEDEX – Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) y Centro de Técnicas Aplicadas (CETA) – y Fundación Conama, tiene como objetivo principal la recuperación de la continuidad fluvial ecológica e hidrológica del tramo final del río Manzanares, reduciendo el riesgo de inundaciones, mejorando el estado del ecosistema acuático y terrestre.

La puesta en valor del río Manzanares como principal corredor ecológico estructurante a nivel regional, tiene los siguientes objetivos específicos: el diseño de una Estrategia de restauración fluvial en el marco de la infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano alineada con planes de referencia a nivel estatal y europeo para la

restauración de ecosistemas fluviales, el fomento de infraestructuras verdes, la biodiversidad y adaptación al cambio climático. Para su correcto desarrollo se realizará una caracterización ecológica de la zona de actuación, así como un estudio hidráulico del tramo final del río Manzanares y la innovadora intervención con carácter demostrador en una actuación específica en el aliviadero del *tanque de tormentas de Abroñigales* que promueve la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza para el tratamiento de los aliviaderos y desagües de agua, todo ello acompañado de las necesarias acciones de gobernanza, comunicación, seguimiento y evaluación.

La actuación de renaturalización de dicho aliviadero, según se establece en el proyecto redactado (ver imagen a continuación), implica el desmantelamiento de las infraestructuras existentes y el desarrollo de un nuevo sistema de aliviadero renaturalizado con la boca de desagüe retrasada respecto al río, con elementos que disipan la energía del agua desaguada, disminuyendo



Imagen y fuente: Propuesta de renaturalización del aliviadero del tanque de tormentas de Abroñigales en el río Manzanares, con soluciones basadas en la naturaleza en el marco del Bosque Metropolitano de Madrid, desarrollada por el Ayuntamiento de Madrid en el proyecto “Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid”.

¹ *Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU. El proyecto está dotado con un presupuesto total de 2.753.657 €, de los cuales han sido subvencionados por Fundación Biodiversidad 2.615.975 € y está previsto que se desarrolle hasta finales de 2025.*

su velocidad e impacto, y la recuperación del ecosistema de ribera, así como la estabilización de los taludes y la mejora de los caminos y vegetación circundante. En la solución alcanzada, modelizada hidráulicamente, se combinan las soluciones basadas en la naturaleza con combinadas con elementos de contención convencionales.

De manera complementaria, se encuentra en elaboración una *Guía de actuaciones en aliviaderos y buenas prácticas*. De este modo se establecerán unas bases metodológicas para la renaturalización de aliviaderos y desagües que permitan la replicabilidad de estas actuaciones para la mejora de la conectividad ecológica, en las que se sustituyen las soluciones constructivas duras conformadas por soleras y superficies lisas e impermeables por sistemas integrales como la soluciones basadas en la naturaleza combinadas con elementos de contención convencionales, no solo en otros aliviaderos del río Manzanares, sino en otros ríos urbanos que cuenten con condiciones similares.

CONCLUSIONES

Mientras que la definición, aplicación y valorización de las SbN a nivel urbano han tenido un importante desarrollo teórico y práctico a través de múltiples proyectos de innovación, como es el caso de los ejemplos mostrados en este artículo que se están desarrollando en las Islas Baleares y en el municipio de Madrid, especialmente a través del impulso de la financiación europea, en la actualidad existe una base documental firme para su implementación y desarrollo, lo que a su vez se está viendo propiciado por fondos destinados a la renaturalización y restauración de ecosistemas como los Fondos Next Generation.

La aplicación de las SbN se está abriendo a escalas más amplias, abarcando la escala periurbana e incluso a nivel de paisaje, y está encontrando nuevos desarrollos específicos, con relación especialmente con la seguridad hídrica o la mejora de la calidad ambiental y la salud.

En cuanto al enfoque conceptual, las SbN como estrategia para la utilización de los SSEE para la

obtención de beneficios económicos o sociales compatibles con la naturaleza son un campo de trabajo y estudio aún en desarrollo que ofrece multitud de oportunidades en nuevos campos y sectores de aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

Cardimed (s.f.) <https://www.cetaqua.com/proyectos/proyecto-cardimed/> Cetaqua. Último acceso 22/02/2024

CLEVER Cities (s.f.) <https://clevercities.eu/> Último acceso 22/02/2024

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

Connecting Nature (s.f.) <https://connectingnature.eu/> Último acceso 22/02/2024

Eggermont, H., Balian, E., Manuel, J., Azevedo, N., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., van Ham, C., Weisser, W.W. and Le Roux, X. (2015). *Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe*. *GAIA* 24(4): 243-248.

Elmqvist, T., Fragkias, m., bondad, J., Güneralp, B., Marcotullio, P.J., McDonald, Rhode Parnell, S., Schewenius, m., Sendstad, m., seto, K.C. & Wilkinson, C. (eds.) *"Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities."* *Servicios de urbanización, biodiversidad y ecosistemas: Desafíos y oportunidades*. Springer, Dordrecht, 2013. 771p. www.cbobook.org

GoGreenRoutes (s.f.) <https://gogreenroutes.eu/> Último acceso 22/02/2024

GrowGreen (s.f.) <https://growgreenproject.eu/> Último acceso 22/02/2024

INDNATUR (s.f.) <https://www.indnatur.eu/> Último acceso 22/02/2024

- Inhabit* (s.f.) <https://www.inhabit-h2020.eu/>
 Último acceso 22/02/2024
- INTERLACE* (s.f.) <https://www.interlace-project.eu>
 Último acceso 22/02/2024
- LIFE BooGI BOP* (s.f.) <http://www.biodiversity-premises.eu/es/EU-LIFE-BooGI-BOP.html>
Biodiversity premises. Último acceso 22/02/2024
- LIFE VEG-GAP* (s.f.) <https://www.lifeveggap.eu>
 Último acceso 22/02/2024
- Multisource* (s.f.) <https://multisource.eu/> Último acceso 22/02/2024
- My building is green* (s.f.) <https://life-mybuildingisgreen.eu/> Último acceso 22/02/2024
- NAIAD* (s.f.) <https://naiad2020.eu/> Último acceso 22/02/2024
- NATURVATION* (s.f.) <https://naturvation.eu/>
 Último acceso 22/02/2024
- NBRACER* (s.f.) <https://nbracer.eu/> Último acceso 22/02/2024
- NICE-NBS* (s.f.) <https://nice-nbs.eu/> Último acceso 22/02/2024
- COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES EMPTY <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM%3A2021%3A82%3AFIN>
- Comisión Europea*. Último acceso 23/02/2024
- Observatorio de las Soluciones basadas en la Naturaleza* (s.f.) <http://sbn.conama.org/web/index.php> Último acceso 22/02/2024
- Orive, L.A., Marañón, B., Velasco, A.I., Escudero, J.C.* "Vitoria-Gasteiz Green Capital: una ciudad a escala humana. Movilidad sostenible e infraestructura verde urbana" Centro de Estudios Ambientales. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. 2020. 87p.
- Parés, M., Rivero, M., Rull, C.* "Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020" Ajuntament de Barcelona. 2013. 114p.
- Parque Inundable La Marjal* (2021. 26 octubre) <https://www.alicante.es/es/equipamientos/parque-marjal> Ayuntamiento de Alicante. Último acceso 22/02/2024
- Plan de impulso del medio ambiente "PIMA Adapta Costas CCAA 2017" Illes Balears* https://www.caib.es/sites/costespelcanvi/es/pima_adapta_costas_ib/#plan Govern Illes Balears. Último acceso 26/02/24
- RECONNECT* (s.f.) <http://www.reconnect.eu/> Último acceso 22/02/2024
- Schultz, M., Tyrrel, T.D. & Ebenhard, T.* "La Agenda 2030 y los ecosistemas - Un documento para la discusión acerca de los vínculos existentes entre las Metas de Ichi para la Diversidad Biológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible" SwedBio en el Stockholm Resilience Centre, Estocolmo, Suecia. 2016. 25p.
- Tintore, J. et al.* /Integrated and interdisciplinary scientific approach to coastal management, *Ocean & Coastal Management* 52. 2009. 493-505
- UNalab* (s.f.) <https://unalab.eu/> Último acceso 22/02/2024
- Urban biodiversity and ecosystem services* (2022, 31 Octubre) <https://www.biodiversa.eu/2022/10/31/urbes/> Biodiversa +. Último acceso 22/02/2024
- URBAN GreenUP* (s.f.) <https://www.urbangreenup.eu/> Último acceso 22/02/2024
- Urban Klima 2050* (s.f.) <https://urbanklima2050.eu/> Último acceso 22/02/2024
- Villacañas, S. et al.* "Bosque Metropolitano de Madrid". Ayuntamiento de Madrid. 2022. 228p.