2025 | 16·20
GIJÓN | JUNIO

9º CONGRESO **FORESTAL** ESPAÑOL

9CFE-1720

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025**.
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza

Sociedad Española de Ciencias Forestales
SECF

¿Cómo involucrar a la ciudadanía en estrategias de renaturalización urbana? El caso de BRERA, en Soria

FRADES ORALLO, J. (1), CADARSO ANZA, L. (1), AMATO KRIJÁN, M. (1), BRIKI KOTBANI, H. (1), MARTÍNEZ MÍNGUEZ, M (2), DÍEZ ALCALDE, B. (2), HERAS LASANTA, M. (2), DE LUCAS, J. (2) y MARTÍN, A. (3)

(1) Área de biociudades. Fundación Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León.

(2) Ayuntamiento de Soria

(3) Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León

Resumen

Proyecto BRERA fortalece la biodiversidad y conectividad ecológica y mejora la resiliencia urbana para enfrentar los desafíos climáticos. Generará unos 239.000 m² de áreas verdes, plantando 68.000 nuevas unidades de infraestructura verde (árboles, arbustos y plantas), aumentando la capacidad de absorción de CO2 de la ciudad en aproximadamente 25 ton/año.

Nacido de un proceso participativo denominado Soria 2030, BRERA fomenta la participación activa de la comunidad en el diseño y mantenimiento de las nuevas intervenciones. Desarrolla un Inventario de Biodiversidad Urbana incorporando una herramienta GIS con base de datos que integra la información e indicadores relevantes, incluyendo caracterización de áreas verdes, distribución de especies (fauna y vegetación), y otros indicadores socio-ambientales. Este inventario se alimenta mediante una APP de ciencia ciudadana, que permite a la comunidad reportar datos y observaciones, facilitando la interacción con el personal técnico municipal.

El proyecto demuestra que la combinación de tecnología, ciencia ciudadana y gestión de datos abiertos puede revolucionar la gestión de la biodiversidad urbana. La recolección y análisis de datos, junto con la educación ambiental y la participación ciudadana, resultan claves para impulsar acciones efectivas en favor del medio ambiente y la sostenibilidad.

Palabras clave

ciencia ciudadana, participación, gobernanza, educación ambiental, restauración, biodiversidad, adaptación al cambio climático, resiliencia, tecnologías emergentes, bases de datos dinámicas, cartografía georreferenciada.

1. Introducción

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la presión urbana son algunos de los mayores desafíos que enfrentan las ciudades en el siglo XXI. La renaturalización urbana surge como una solución lógica y efectiva para abordar estos problemas mediante la creación de espacios verdes multifuncionales que mejoran la calidad de vida, restauran

ecosistemas y refuerzan la capacidad de adaptación de los entornos urbanos.

En este contexto, el proyecto BRERA (Bienestar, Restauración, Resiliencia y Adaptación) se consolida como una respuesta integral desde la ciudad de Soria. Este proyecto forma parte de la Hoja de Ruta Soria 2030, un compromiso local para alcanzar la neutralidad de carbono antes de 2030. Basado en un enfoque colaborativo, BRERA no solo busca transformar el paisaje urbano, sino también inspirar un cambio cultural hacia la sostenibilidad.

Este proyecto se traduce en la creación de 240.000 m2 de áreas verdes nuevas, con más de 68.000 nuevas plantaciones de árboles, arbustos y matorrales que incrementan la capacidad de absorción de CO2, de las zonas verdes urbanas, en 25 toneladas anuales. La iniciativa persigue generar una transformación al renaturalizar el entorno urbano de la ciudad, fortalecer su estructura ecológica, mejorar la conectividad entre los diferentes elementos de la infraestructura verde urbana y fomentar la participación ciudadana en la creación y mantenimiento de estos nuevos ecosistemas.

BRERA se compone de 20 actuaciones para la recuperación, restauración, conexión y ampliación de las zonas verdes, generación y ampliación de nuevos corredores ecologicos urbanos, el incremento de permeabilidad urbana y utilización de soluciones urbanas drenantes sencillas, la aplicación de nuevas soluciones basadas en la naturaleza, la restauración de la biodiversidad y el aumento de la riqueza ecosistémica de la ciudad. A continuación, se exponen cada una de las acciones que conforman el proyecto:

Zona A (Norte): Polígono Industrial Las Casas y Fuente del Rey

Bosque de circunvalación norte (B02): Creación de área boscosa en la circunvalación norte de la ciudad, creando un muro vegetal como barrera natural contra la contaminación y un hábitat de alto valor para la fauna local.

Corredor ecológico urbano norte (B04): Desarrollo de un corredor verde que atraviesa el polígono industrial y continúa a lo largo de calles estratégicas de la ciudad hasta el corredor sur, para priorizar la movilidad activa y la biodiversidad urbana.

Humedal en el Bosque Infantil (B05): Creación de una laguna en el Bosque Infantil que proporciona un hábitat idóneo para anfibios y reptiles, y cumple la función de controlar las escorrentías en temporadas de lluvias intensas.

Acciones desarrolladas en el polígono industrial Las Casas: **Renaturalización (B13):** Renaturalización de las calles y espacios libres del polígono aportando mejora biodiversidad y calidad paisajística al espacio. **Parque urbano geológico (B15):** Recuperación de una parcela degradada del polígono con plantación autóctona y creación de una exposición de geología permanente al aire libre. **Jardín para polinizadores con plantas aromáticas (B16):** Transformación de un espacio en desuso en el polígono en un jardín de plantas aromáticas que demandan poca agua y favorecen la polinización. **Nuevo parque deportivo con circuito bici (B17):** Mejora del entorno del polígono a través de la recuperación y renaturalización de una parcela con destino deportivo, creando un circuito para bicicletas.

Liberación de espacio público: nuevo parque de usos múltiples (B14): Transformación de dos calles de la ciudad en áreas peatonales de usos múltiples, liberando espacio destinado al transporte motor para su renaturalización, y favoreciendo la movilidad activa entre parques y colegios públicos cercanos.

Zona B (Sur): Los Royales y Pajaritos

Bosque de circunvalación sur (B03): Transformación de una zona de bosque degradado y un solar abandonado en un bosque urbano, creando una masa vegetal como barrera natural contra la contaminación y un hábitat de alto valor para la fauna local.

Corredor ecológico urbano sur (B06): Desarrollo de un corredor verde que conecta el río Duero (sur) con calles estratégicas de la ciudad, hasta el corredor norte (B04), fomentando la movilidad activa y la biodiversidad urbana.

Huertos urbanos ecológicos (B01): Desarrollo de nuevos proyectos de agroecología urbana en el entorno urbano que fomenten la sostenibilidad agroalimentaria a través de la transformación de una parcela degradada en un espacio de huertos comunitarios.

Transformación de aparcamientos en espacios permeables (B07): Transformación integral de aparcamiento en el polideportivo de Los Pajaritos, incluyendo pavimento permeable y vegetación entre las plazas de estacionamiento, mejorando la permeabilidad del suelo, favoreciendo la accesibilidad peatonal y promoviendo la movilidad activa.

Nuevo parque deportivo con circuito OCR (B18): Recuperación y renaturalización de una parcela degradada en desuso cerca del campus universitario Duques de Soria de la Universidad de Valladolid, y de instalaciones deportivas, creando un circuito Obstacle Course Racing.

Zona C: Áreas periurbanas y actuaciones especiales

Corredores Periurbanos (B8): Restauración de infraestructuras ecológicas de conexión entre el entorno urbano y el bosque circundante, facilitando el movimiento de especies y mejorando la calidad paisajística de los accesos a la ciudad.

Renaturalización de la Cañada Real Soriana Occidental a su paso por Soria (B09): Plantación de diferentes especies autóctonas de árboles en los márgenes de la vía pecuaria delimitando la zona de paso para permitir que la vegetación espontánea surja en el resto del terreno.

Red de caminos ecológicos periurbanos del monte a la ciudad (B10): Transformación de una red de senderos en caminos ecológicos a través de la plantación de árboles y arbustos autóctonos.

Renaturalización de arroyos (B11): Creación de masas arbóreas con estrato arbustivo y praderas de flor en los márgenes ribereños del arroyo Martín, de las Gangas y de las Reposeras. Acondicionamiento de humedales a lo largo del corredor para aumentar la cobertura y diversidad vegetal, así como facilitar el desplazamiento de especies.

Renaturalización y adaptación al cambio climático de Patios de escuelas (B12): Implementación en los centros educativos de infraestructuras verdes, bajo el concepto de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), con un carácter multifuncional, para mejorar las condiciones climáticas, incrementar la biodiversidad, desarrollar una estrategia alimentaria, mejorar la salud del alumnado así como aumentar el conocimiento respecto del cambio climático y sus consecuencias.

Actuaciones para la mejora de la biofauna (B20): Instalación de nidales artificiales y cajas refugio para aves y quirópteros en puntos localizados a partir de los resultados obtenidos de los muestreos e inventarios de especies.

Micro jardín drenante (B21): Colocación de microjardines drenantes en el espacio público que sirvan de soporte para microhábitats y reducción de escorrentías. Permitirá instalar nichos de biodiversidad en barrios con calles estrechas y sin zonas verdes.

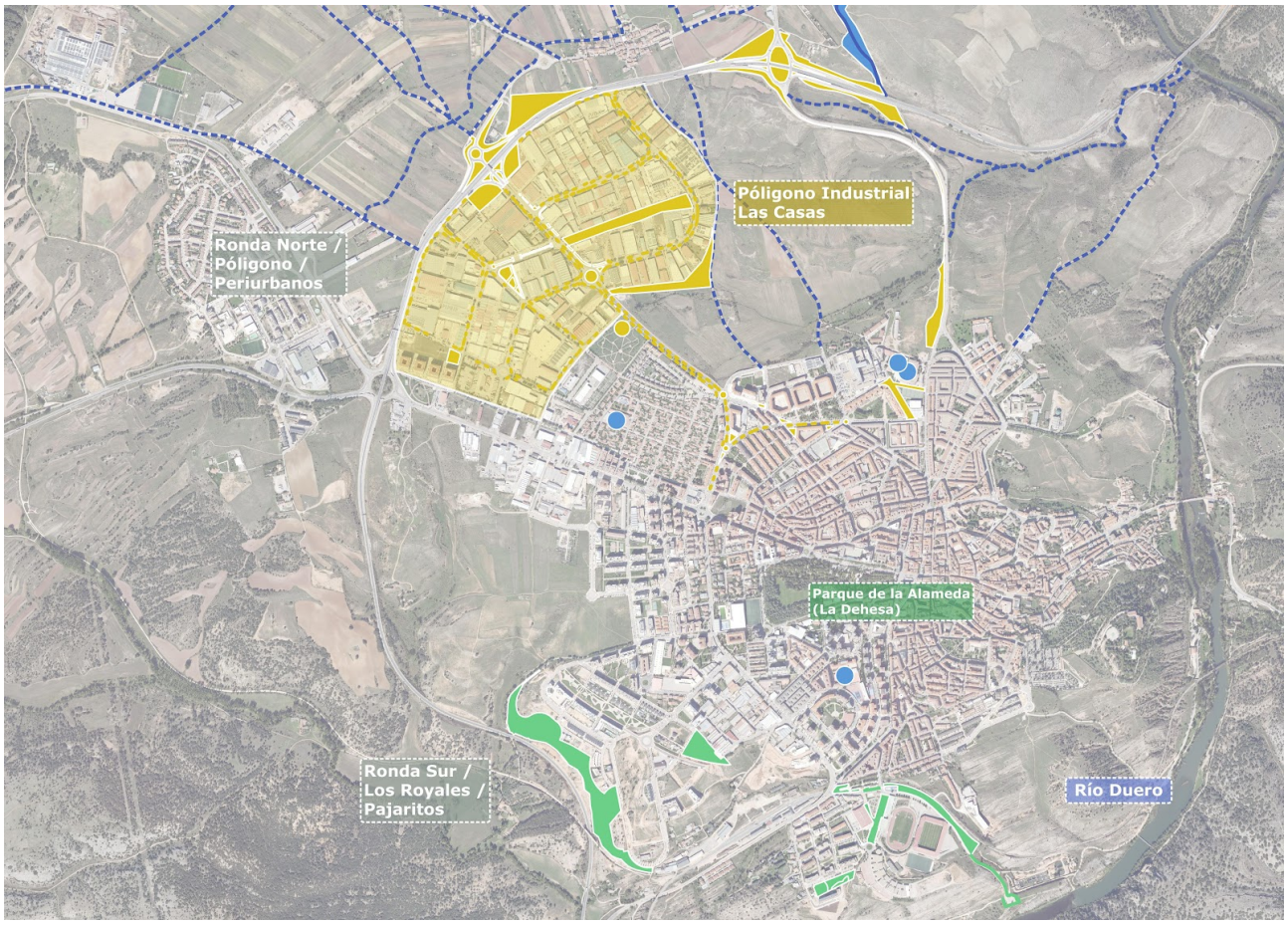

Figura 1. Localización de las actuaciones del proyecto BRERA

El Proyecto BRERA 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.

2. Objetivos

Esta iniciativa tiene como objetivo principal impulsar la transformación de Soria en una ciudad más resiliente, habitable y sostenible, mejorando e incrementando su infraestructura verde y azul, dónde la participación ciudadana es fundamental para su desarrollo y mantenimiento futuro.

Asimismo, BRERA está conformado por los siguientes objetivos específicos:

- Aumentar la resiliencia urbana y reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente a eventos climáticos extremos.
- Construir una ciudad habitable, accesible e igualitaria que mejore la salud y la calidad de vida de sus habitantes.
- Poner en valor la riqueza ecosistémica de Soria, restaurar hábitats naturales urbanos y favorecer su conectividad para incrementar la biodiversidad urbana por toda la ciudad.
- Mejorar la calidad del aire y reforzar la capacidad de sumideros de carbono
- Generar, probar y transferir conocimiento para la transición hacia una economía circular, autosuficiente, regeneradora del entorno, que optimice los ciclos de vida de los productos generados y permita desbloquear el potencial del sector empresarial y mejorar las competencias del personal técnico de la Administración.
- Aumentar la concienciación y el compromiso público de la comunidad y convertir a BRERA en un modelo catalizador de la renaturalización de la ciudad, fomentando la replicabilidad y escalabilidad de sus acciones.

3. Metodología

La implementación de BRERA se fundamenta en un enfoque multidisciplinario que integra planificación participativa, restauración ecológica, ciencia ciudadana y educación ambiental. Cada etapa del proyecto se desarrolló con una metodología específica para garantizar su eficacia y sostenibilidad a largo plazo.

Planificación y diseño participativo

BRERA se basa en un enfoque colaborativo que fomenta la participación de ciudadanos, colectivos, expertos técnicos y actores locales en todas las fases del proyecto. Desde las etapas iniciales, el proyecto implementó procesos participativos para propiciar que las intervenciones respondieran a las necesidades locales y contaran con el apoyo de la comunidad.

Se llevaron a cabo talleres, encuestas y consultas públicas para identificar áreas prioritarias y diseñar intervenciones adaptadas a las necesidades reales locales. Estas sesiones no solo permitieron identificar las áreas prioritarias, sino que también promovieron un sentido colectivo y crearon un cierto compromiso con el proyecto.

Además, se llevan a cabo consultas para comprender las percepciones de los ciudadanos sobre los espacios verdes existentes y sus expectativas respecto a las nuevas intervenciones. Los resultados de estas consultas se incorporarán al diseño final de las

áreas verdes restauradas o renaturalizadas, asegurando que las soluciones propuestas sean inclusivas y funcionales.

Implementación de infraestructuras verdes

La restauración y creación de infraestructura verde en BRERA se centró en:

- **Creación de áreas verdes:** Se están renaturalizando unos 171.000 m² de nuevos espacios verdes urbanos, incluidos nuevos bosques urbanos, jardines para polinizadores o corredores ecológicos.
- **Restauración de espacios degradados:** Se están recuperando aproximadamente unos 57.000 m² de terrenos urbanos abandonados, convirtiéndolos en hábitats funcionales que mejoren la biodiversidad. A su vez se están mejorando y recuperando unos 144.000 m2 de espacio periurbano, como caminos, arroyos o partes de la cañada real.
- **Plantaciones:** Se está realizando la plantación de 10.900 árboles, 42.000 arbustos y 11.900 unidades de vegetación forestal, priorizando especies autóctonas adaptadas al clima futuro. Estas plantaciones no solo mejoran el paisaje urbano, sino que también fortalecieran los servicios ecosistémicos de la ciudad.

Tecnología y ciencia ciudadana

Un componente clave de BRERA es el desarrollo de un Portal de Biodiversidad Urbana, una herramienta de análisis de datos georreferenciados que integra datos sobre especies de flora y fauna, superficies naturalizadas y permeabilidad del suelo o distribución de infraestructuras verdes. Esta herramienta se alimenta con información recopilada por los ciudadanos a través de una aplicación móvil de ciencia ciudadana, que permite registrar avistamientos de fauna y flora, así como condiciones ambientales. A su vez integra más de 80 indicadores diseñados por la Fundación Biodiversidad para seguimiento en ciudades, con los que interactuar y analizar con las demás capas de la herramienta.

La aplicación de ciencia ciudadana, no solo promueve la participación activa de la comunidad, sino que también genera datos valiosos que apoyan la gestión y el monitoreo de las intervenciones. Además, se implementarán sensores ambientales en las áreas verdes para medir variables como temperatura, humedad y calidad del aire, proporcionando una base científica para evaluar el impacto del proyecto.

Educación y sensibilización

La educación ambiental es un pilar fundamental de BRERA. El proyecto incluye actividades dirigidas a diferentes públicos, como talleres con la ciudadanía y en escuelas, charlas comunitarias y visitas guiadas a las áreas restauradas. Estas acciones buscaban sensibilizar a la población sobre los beneficios de la biodiversidad y fomentar prácticas sostenibles en la vida cotidiana.

Además, se están diseñando materiales divulgativos, que se distribuirán entre los diferentes colectivos colaboradores del proyecto, así como en centros educativos, organizaciones medioambientales, etc.. También se están implementando campañas de comunicación en redes sociales y medios locales para llegar a un público más amplio.

4. Resultados

El proyecto BRERA está transformando Soria en un referente de sostenibilidad urbana mediante acciones innovadoras que generan impactos ambientales y sociales significativos. Su enfoque integral abarca desde la restauración ecológica hasta la inclusión social, asegurando beneficios duraderos para la comunidad y el entorno.

Resultados ambientales

El proyecto BRERA está transformando Soria mediante la integración de infraestructura verde y azul, priorizando la biodiversidad, la conectividad ecológica y la resiliencia climática. A través de la recopilación de datos y una planificación innovadora, BRERA busca restaurar y ampliar los espacios naturales urbanos, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y la lucha contra el cambio climático.

- **Superficie y permeabilidad del suelo:** BRERA está revolucionando la gestión de las áreas verdes urbanas al recopilar y unificar datos georreferenciados para planificar y gestionar mejor la biodiversidad y las infraestructuras verdes y azules. Se proyecta la creación o rehabilitación de 220.250 m² de zonas verdes urbanas, lo que representa más del 25% de la superficie verde actual de Soria. Además, se actuará en 140.000 m² de áreas periurbanas. La superficie urbana permeable también se incrementará, pasando del 42% al 45% en 2025, con la adición de 200.000 m² de nueva superficie permeable. Estos avances reforzarán la capacidad de adaptación al cambio climático y la gestión sostenible del agua en la ciudad.
- **Biodiversidad urbana:** El proyecto contempla la incorporación de 65.400 nuevas unidades de vegetación, incluidos 10.960 árboles, lo que representa un aumento del 140% en comparación con los datos iniciales recopilados. Además, se introducirán 124 especies, de las cuales el 91% son autóctonas y adaptadas al cambio climático, mejorando la resiliencia del ecosistema urbano. Esta planificación incluye también la creación de 19.751 m² de praderas naturales, lo que implica un cambio significativo en la mentalidad técnica y ciudadana sobre la gestión de zonas verdes, priorizando especies autóctonas y sostenibles. Por primera vez, Soria contará con una lámina de agua natural urbana de 488 m², y se instalarán 440 refugios para fauna, abarcando aves, quirópteros, anfibios y reptiles, promoviendo hábitats para diversas especies.
- **Conectividad ecológica:** Se han identificado y caracterizado 224 zonas verdes existentes, estableciendo una base de datos homogénea que permitirá la creación de 10 nuevos elementos ecológicos y la instalación de 23.900 metros lineales de corredores verdes, además de 5.035 metros discontinuos. Este esfuerzo aumentará la cobertura arbórea del 44% actual al 55% en 2025, consolidando la conectividad ecológica en el entorno urbano de Soria.
- **Resiliencia climática:** En respuesta a los desafíos del cambio climático, BRERA integrará 113 especies vegetales adaptadas, representando el 91% de las nuevas plantaciones. Se implementarán sistemas de captación y acumulación de agua en acciones como los huertos urbanos y bosques periurbanos, lo que permitirá reducir el consumo de agua para riego del 43% actual al 37% en 2025. Además, se están desarrollando indicadores para evaluar el impacto en incendios y salud pública, incorporando métricas sobre ingresos hospitalarios relacionados con

fenómenos climáticos extremos.

- **Co-beneficios ambientales:** El proyecto contribuirá al secuestro anual de 146 toneladas de CO2, aprovechando los nuevos espacios verdes. También fomentará la economía circular mediante el uso de materiales reciclados, locales y de bajo impacto en un 65%, 83% y 73% respectivamente, mientras que la gestión de residuos alcanzará un 82% de sostenibilidad. Por primera vez, Soria producirá compost municipal (9,33 m^3), integrándolo en la gestión de sus áreas verdes.

Resultados sociales

BRERA pone a las personas en el centro de su estrategia, mejorando el acceso a espacios verdes, fomentando la participación ciudadana y generando empleo inclusivo. Con un enfoque transversal en igualdad de género, el proyecto busca construir una comunidad más cohesionada y resiliente, promoviendo el bienestar social y económico en Soria.

- **Beneficios socioeconómicos**: BRERA permitirá que cada habitante de Soria cuente con 26 m^2 de áreas verdes en 2025, en comparación con los 20,42 m^2 actuales. Además, se proyecta que el 99,8% de la población tendrá acceso directo a estas zonas, un logro significativo en términos de igualdad y bienestar urbano.
  La superficie destinada a huertos urbanos aumentará en un 40%, alcanzando los 2.820 m^2 y mejorando la disponibilidad de estos espacios de 0,17 m^2 a 0,24 m^2 por habitante.
  Por otro lado, El proyecto está contribuyendo de manera activa a la economía local, generando hasta ahora 23 empleos directos (52% mujeres), 29 empleos indirectos (34% mujeres) y 31 empleos temporales (39% mujeres). Además, se han consolidado 21 empleos permanentes, con una representación equilibrada entre géneros (48% mujeres y 52% hombres). Esta distribución refleja el compromiso del proyecto con la igualdad de oportunidades y la inclusión social.
- **Perspectiva de género:** La igualdad de género es un eje transversal del proyecto. Actualmente, las mujeres representan el 46,88% del equipo de trabajo, y se espera alcanzar el 54,55% en los próximos años. Además, la participación femenina en eventos organizados por BRERA ha sido destacada, alcanzando un 61%. Esta integración se refuerza con diagnósticos específicos de género y la colaboración de especialistas para asegurar que las políticas y acciones del proyecto sean inclusivas y equitativas.

Resultados de la innovación tecnológica

La combinación de una aplicación de ciencia ciudadana con un portal GIS aporta beneficios clave en diversos aspectos:

- Gestión urbana más inteligente: El uso de datos en tiempo real permite a los responsables de la planificación tomar decisiones basadas en información concreta y actualizada, priorizando el fortalecimiento de la infraestructura verde y la conexión de ecosistemas urbanos.
- Participación activa de la ciudadanía: Estas tecnologías no solo proporcionan acceso abierto a información relevante sobre los espacios naturales de Soria, sino que también motivan a los habitantes a involucrarse directamente en iniciativas de

conservación, promoviendo un sentido de pertenencia y compromiso ambiental.

- Sensibilización y aprendizaje continuo: Herramientas como estas son fundamentales para acercar a la población temas relacionados con la biodiversidad y la sostenibilidad, fomentando una mayor conciencia ecológica y promoviendo la educación ambiental.
- Avances hacia ciudades sostenibles: Este enfoque tecnológico responde a los retos actuales del cambio climático, ofreciendo soluciones innovadoras que integran sostenibilidad y resiliencia, especialmente en contextos urbanos de tamaño medio o pequeño.

La integración de una aplicación de ciencia ciudadana con un portal GIS constituye una pieza central del proyecto BRERA, ya que permite recopilar y analizar información, potenciar la educación ambiental e implementar estrategias efectivas para conservar la biodiversidad urbana, posicionando a Soria como un modelo de sostenibilidad.

5. Discusión

El caso de BRERA ilustra cómo las estrategias de renaturalización urbana pueden abordar de manera efectiva los desafíos climáticos y urbanos contemporáneos. La combinación de tecnología, participación ciudadana y restauración ecológica ha generado beneficios tangibles tanto para el medio ambiente como para la población.

Un aspecto clave de BRERA es su enfoque en la participación ciudadana, que permite a la comunidad ser parte activa en el diseño y seguimiento de las intervenciones. Sin embargo, garantizar una participación equitativa y representativa es un reto continuo, ya que se requiere involucrar a sectores históricamente menos representados y garantizar que todas las voces sean escuchadas. Además, mantener el interés y el compromiso de la población a lo largo del tiempo será crucial para asegurar el éxito a largo plazo de las acciones emprendidas.

Desde el punto de vista técnico, la implementación de herramientas de ciencia ciudadana y sistemas de información geográfica representa una innovación importante, pero también plantea retos relacionados con la gestión y el análisis de grandes volúmenes de datos. A medida que el proyecto avance, será esencial desarrollar capacidades locales para interpretar esta información y traducirla en decisiones efectivas de gestión. Asimismo, se deberá evaluar periódicamente la calidad y utilidad de los datos generados por la aplicación de ciencia ciudadana para garantizar que cumplan con los objetivos del proyecto.

En cuanto a los impactos ambientales, BRERA tiene el potencial de transformar significativamente la infraestructura ecológica de Soria. La creación de nuevos espacios verdes, el aumento de la biodiversidad y la mejora de la conectividad ecológica contribuirán a aumentar la resiliencia de la ciudad frente a eventos climáticos extremos. Sin embargo, el éxito de estas intervenciones dependerá en gran medida de la adaptabilidad de las especies seleccionadas y de la capacidad del proyecto para manejar las incertidumbres asociadas al cambio climático.

Por último, cabe destacar la importancia de asegurar que los logros y conocimientos

obtenidos durante el proyecto trasciendan su periodo de ejecución, convirtiéndose en un modelo a seguir para futuras iniciativas de renaturalización urbana, tanto en Soria como en otras localidades. Para ello, se han diseñado diversas acciones destinadas a consolidar la infraestructura y las prácticas implementadas, garantizando su incorporación en la planificación y gestión urbana a largo plazo.

El objetivo es establecer las bases para que los impactos ambientales, sociales y económicos de BRERA se mantengan en el tiempo, fomentando el uso de infraestructura verde, el compromiso ciudadano y una gestión urbana sostenible. Estas medidas buscan que Soria continúe siendo un referente en sostenibilidad urbana, mientras que las metodologías y prácticas exitosas del proyecto puedan adaptarse y replicarse en otras ciudades de características similares, ampliando así el alcance y la capacidad transformadora de BRERA.

6. **Conclusiones**

BRERA representa un modelo innovador de renaturalización urbana que combina restauración ecológica, ciencia ciudadana y tecnología. Su enfoque holístico ha demostrado que es posible transformar las ciudades en espacios más verdes, resilientes y habitables, al tiempo que se fomenta la participación y colaboración activa de la comunidad.

El enfoque de renaturalización urbana adoptado por BRERA demuestra ser una herramienta con un gran potencial para mitigar los efectos del cambio climático en ciudades pequeñas y medianas. La combinación de restauración ecológica, tecnología y participación ciudadana, generará un modelo que no solo transforma la infraestructura física de la ciudad, sino también su estructura social. La creación y restauración de áreas verdes y el aumento de la biodiversidad ponen de manifiesto la importancia de mantener a la ciudades conectadas con la naturaleza, puesto que las intervenciones mejorarán la calidad del aire, reducirán las temperaturas extremas y aumentarán la capacidad de absorción de carbono en la ciudad.

La inclusión de tecnología avanzada, como los sistemas SIG, sensorica y las aplicaciones de ciencia ciudadana, permiten una gestión más eficiente de los recursos naturales, mejora la toma de decisiones basadas en datos y fomentan el compromiso ciudadano. Estas herramientas crean mecanismos y espacios para que la comunidad, tenga diferentes vías y oportunidades de participar activamente en la planificación y seguimiento del proyecto. A su vez, esto entraña un reto donde, la sostenibilidad dependerá de mantener y ampliar los espacios de participación, de continuar con un mantenimiento y actualización adecuado mediante un soporte técnico continuo y específico.

La participación ciudadana es un elemento clave en BRERA, demostrando que la colaboración entre diversos actores es fundamental para el éxito de iniciativas de esta magnitud. Los diferentes instrumentos utilizados (talleres, laboratorios, encuestas y actividades educativas) están generando un sentido de corresponsabilidad en la comunidad, propiciando que las intervenciones reflejen las necesidades locales y promuevan una apropiación colectiva de los espacios naturales urbanos.

La experiencia de Soria evidencia que la colaboración entre actores locales, el uso de herramientas tecnológicas y los procesos de sensibilización y educación ambiental son pilares fundamentales para abordar los desafíos globales de sostenibilidad y resiliencia climática.

7. **Agradecimientos**

El proyecto BRERA es el resultado de un esfuerzo colaborativo que involucra a diversas instituciones y actores locales. Agradecemos al Ayuntamiento de Soria por su liderazgo y visión en el desarrollo de esta iniciativa, así como a la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, Cesefor y la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) por su apoyo técnico y financiero.

Queremos reconocer el respaldo de la Unión Europea a través del programa NextGenerationEU, que ha proporcionado los recursos necesarios para implementar este proyecto en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a la comunidad de Soria por su participación activa y compromiso con las acciones de BRERA. La colaboración de residentes, organizaciones locales y profesionales ha sido clave para sentar las bases de un futuro más sostenible para la ciudad.

8. **Bibliografía**

AJUNTAMENT DE BARCELONA. ÀREA D'ECOLOGIA URBANA; 2021. Pla natura Barcelona 2021-2030. Ajuntament de Barcelona. Recuperado de: https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/122958/3/Pla%20Natura%20Barcelona%202030_digital.pdf

AJUNTAMENT DE VALÈNCIA Y VALÈNCIA VERDA; 2023. Pla verd i de la biodiversitat de València. Recuperado de: https://plaverdvalencia.com/es/inicio/

AYUNTAMIENTO DE MADRID; 2021. Plan de fomento y gestión de la biodiversidad en la ciudad de Madrid. Memoria. Ayuntamiento de Madrid. Recuperado de: https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TodoSobre/PlanBiodiversidad/ArchivosPB/Memoria%20Plan%20Biodiversidad.pdf

AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ; 2003. Ordenanza de gestión y protección del arbolado urbano. BOTHA, nº 130 de 07/11/2003. Recuperado de: https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/16/04/1604.pdf

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA. AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD; 2017. Plan director infraestructura verde de Zaragoza. Proyecto LIFE 12 ENV/ES/000567. Recuperado de: https://www.zaragoza.es/sede/portal/medioambiente/planinfraverde/#doc

CAR, SGR, ACC, CFT, UOL, DEM, EGE, IZT, LEI, PMI, & SPI; 2018. Urban GreenUP: new strategy for re-naturing cities through nature-based solutions – Urban GreenUP D1.1: NBS Catalogue, WP 1, T 1.1. Recuperado de: https://www.urbangreenup.eu/news--events/news/urban-greenup--new-strategy-for-re-naturing-cities-through-nature-based-solutions.kl

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES CEA. AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ; 2014. La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz. Recuperado de: www.vitoriagasteiz.org/cea

DÍAZ PINEDA, F.; 2019. Enfoque ecosistémico. Servicios de los ecosistemas terrestres. Fundación Banco Santander. Páginas 43-55. Madrid. Recuperado de: https://sostenibilidadyprogreso.org/files/entradas/uso-sostenible-y-patrimonio-natural.pdf

IGLESIAS ROMÁN, I.; NÚÑEZ RODRÍGUEZ, M.; CORRAL PARTEARROYO, L.; FERNÁNDEZ DE LAS HERAS, I.; SÁNCHEZ CENTENO, A.; SORIA GARCÍA, J. M.; 2020. Anexo III. Manual de soluciones basadas en la naturaleza. Ayuntamiento de Madrid. Recuperado de: https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TodoSobre/PlanBiodiversidad/ArchivosPB/03.%20Anexo%20III.%20Manual%20de%20SBN.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA; 2023-2024. Censo de población activa 2023 y 2024. Recuperado de: https://www.ine.es

LÁZARO MARÍN, L.; ALCÁNTARA, A.; 2022. Informe de las jornadas técnicas soluciones basadas en la naturaleza para la conectividad y restauración ambiental. UICN. Recuperado de: https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-07/informe_final_jornadas_iv_sbn_200721.pdf

MINISTERIO DE VIVIENDA Y AGENDA URBANA; 2020. Agenda urbana española: hoja de ruta para lograr los objetivos de desarrollo sostenible en el ámbito urbano (Edición 2020). Gobierno de España. Recuperado de: https://www.aue.gob.es/agenda-urbana-espanola

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO; 2021. Estrategia nacional de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. BOEA-2021-11614. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/infraestructura-verde/infr_verde.html

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO; 2024. Guía metodológica para la identificación de los elementos de infraestructura verde de España. Estrategia nacional de infraestructura verde y de la conectividad y la restauración ecológica (2ª ed.). Recuperado

de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/iv/guia-metodologica-iv-ii-edicion-2024.pdf

MORÁN ALONSO, N.; MARTÍN HURTADO, J.; DURÁN, F.; GARCÍA, E.; 2021. Las ciudades frente a la crisis ecológica: propuestas ecosociales para la renaturalización de entornos urbanos y periurbanos. Ecologistas en Acción. Recuperado de: https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2021/10/informe-ciudades-frente-crisis-ecologica.pdf

PARÉS, M.; RULL, C.; 2019. El plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020. Diputación de Barcelona. Páginas 273-287. Recuperado de: https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/2019_renaturalizacion_ciudad_diputacionbarcelona.pdf

PARKS, S. A.; HOLSINGER, L. M.; VOSS, M. A.; LOEHMAN, R. A.; ROBINSON, N. P.; 2018. Mean composite fire severity metrics computed with Google Earth Engine offer improved accuracy and expanded mapping potential. Remote Sensing, 10(6), 1–15. Recuperado de: https://doi.org/10.3390/rs10060879

SCHWAAB, J.; MEIER, R.; MUSSETTI, G.; SENEVIRATNE, S.; BÜRGI, C.; DAVIN, E. L.; 2021. The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. Nature Communications, 12(1), 6763. Recuperado de: https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w

CITY OF STOCKHOLM; 2017. Plant beds in Stockholm city: a handbook plan. Recuperado de: https://www.biochar.info/docs/urban/Planting_beds_in_Stockholm_2017.pdf

Proyecto BRERA 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.