

CATÁLOGO

DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA EN LA EURORREGIÓN DE GALICIA - NORTE DE PORTUGAL



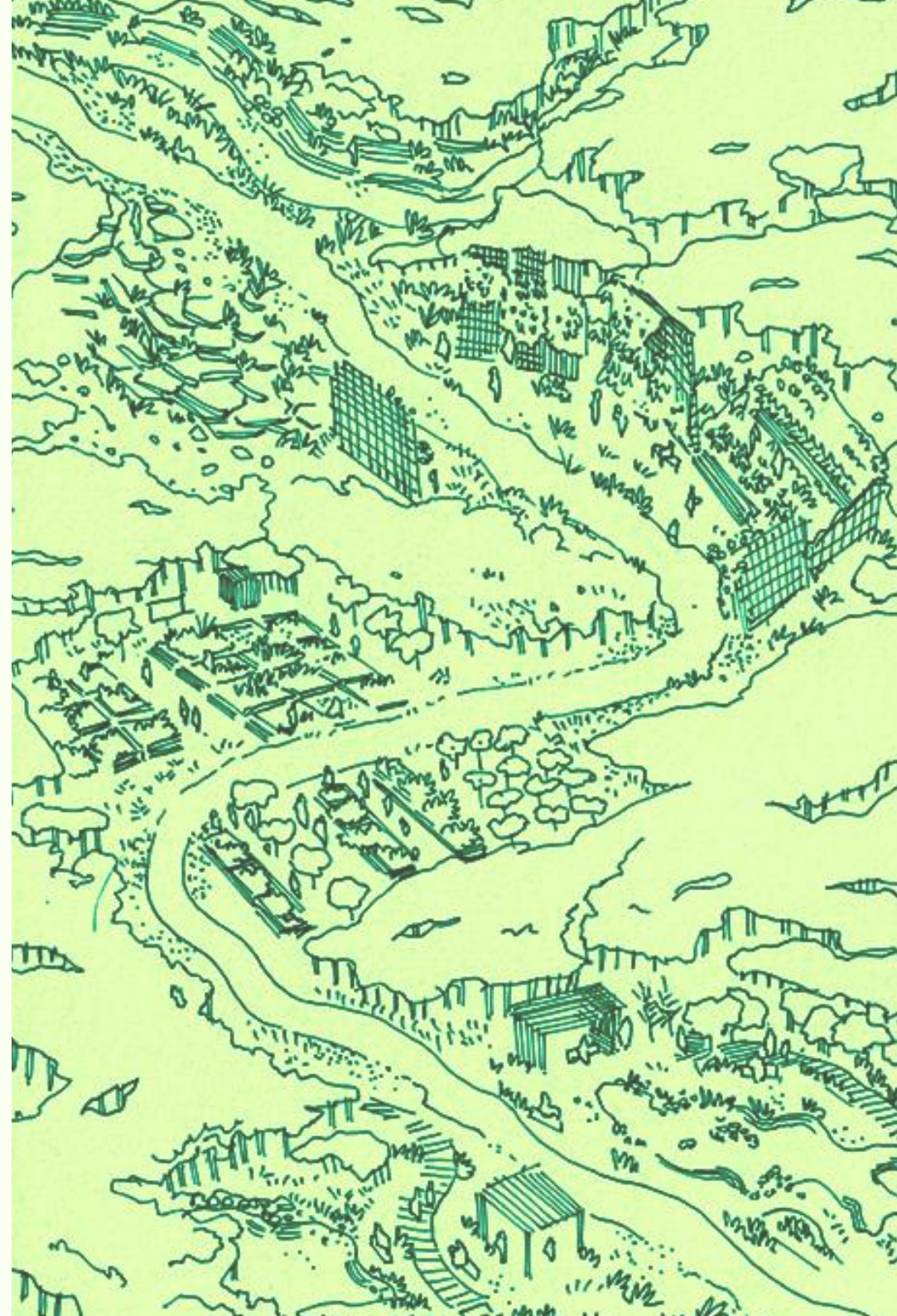
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



CÂMARA
MUNICIPAL DE
GUIMARÃES



El proyecto 0029_GREEN_GAP_1_E está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER en el marco del Programa Interreg VI A España-Portugal (POCTEP) 2021-2027





01

Introducción 05

02

Clasificación de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) 07

Tipología de SbN 08

Conservación de ecosistemas naturales 08

Restauración de ecosistemas degradados 09

Creación de ecosistemas en ambientes altamente modificados 10

Escalas de implementación de las SbN 10

Fina 11

Local 12

Regional 12

Contextos territoriales de aplicación 13

Natural 14

Rural 14

Urbano 14

03

SbN aplicadas a los objetivos a mejorar 16

04

Lista de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) 19

Corredores Ecológicos 21

Franjas de amortiguación (*buffer strips*) 22

Humedales artificiales 23

Sistemas agroforestales 25

Diversificación de los cultivos de rotación 26

Agricultura húmeda (*Paludiculture*) 27

Sistemas agrícolas mixtos 29

Captación de agua de lluvia y (re)creación de microrrelieves 31

Agricultura de conservación 32

Parques Urbanos y Periurbanos 33

Depuradoras de macrófitas 34

Reforestación 35

Cubiertas verdes 37

Huertas 38

Jardines 40

Barreras verdes 41

Gestión del agua y drenaje urbano sostenible 42

Ecozonas en espacios públicos 44

Micro-hábitats en mobiliario urbano 45

04

Lista de Soluciones basadas en la Naturaleza	19
Zanjas y canales verdes (<i>bioswales</i>)	46
Áreas de biorretención	47
Cuencas de sedimentación naturalizadas	48
Fachadas verdes	49
<i>Parklets</i> verdes	50

05

Clasificación de las Soluciones basadas en la Naturaleza	51
--	----

06

Referencias de interés	53
------------------------	----

01

Introducción

El planeta Tierra se enfrenta a una crisis climática y ecológica de creciente intensidad, cuyas consecuencias se manifiestan en eventos extremos, pérdida de biodiversidad y degradación de los ecosistemas. La destrucción de los ecosistemas contribuye directamente al empeoramiento del cambio climático, mientras que los impactos climáticos aceleran la degradación ambiental. Para mitigar estos desafíos, se necesitan enfoques holísticos que consideren la interdependencia entre el entorno natural y la dinámica climática, al tiempo que promueven la regeneración de los ecosistemas y la adaptación de las sociedades.

En este contexto, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) surgen como estrategias clave para abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos. Estos enfoques utilizan procesos ecológicos para impulsar un desarrollo más sostenible, estando directamente alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

Las SbN incluyen la preservación y restauración de hábitats naturales, la creación de infraestructura verde y la implementación de prácticas sostenibles de gestión de la tierra. Al trabajar con la naturaleza, restaura su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación del clima, la purificación del agua y la conservación de la biodiversidad. Se pueden aplicar en diferentes contextos urbanos, rurales y naturales, cubriendo diferentes ecosistemas, desde bosques y humedales hasta zonas agrícolas, costeras y entornos construidos. En el contexto de la Eurrorregión, destaca la gran diversidad de espacios construidos, desde densos centros urbanos, a los que se les reconoce un gran valor patrimonial, hasta zonas de asentamiento disperso que se han desarrollado en la matriz rural y en las que se identifica una compleja relación entre espacios habitacionales, industriales, agrícolas y forestales. También se destacan diferencias significativas entre las zonas urbanas con fuerte dinamismo y los espacios rurales que se inscriben en intensos procesos de despoblación.

Aunque en el contexto de la Eurrorregión el rango de SbN a aplicar no es estructuralmente diferente al de otras áreas geográficas, se pueden destacar las SbN relacionadas con espacios forestales, control de especies exóticas invasoras, resiliencia al fuego, rehabilitación de líneas de agua, espacios agrícolas productivos y refuerzo de la permeabilidad en espacios urbanos. Se trata de soluciones reconocidas por su contribución a la resiliencia climática, la gestión sostenible del agua, la conservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida de las poblaciones.

Dada su relevancia para la adaptación y mitigación del cambio climático, es fundamental proporcionar herramientas que consoliden y difundan el conocimiento sobre las SbN. En este sentido, esta Caja de Herramientas o ToolBox se desarrolla en el ámbito del proyecto “GreenGap – Promoción de Infraestructuras Verdes Locales para la Restauración de la Biodiversidad, Renaturalización y Diseño Paisajístico Resiliente al Cambio Climático en zonas urbanas y rurales de Galicia - Norte de Portugal”. Su principal objetivo es sistematizar y proporcionar información sobre las SbN aplicables a la Eurrorregión, democratizando el conocimiento y facilitando su implementación. Aunque está dirigido principalmente a entidades técnicas, también puede ser una herramienta valiosa para otras organizaciones e individuos interesados en el tema.

Se necesitan enfoques holísticos que consideren la interdependencia entre el entorno natural y la dinámica climática, al tiempo que promueven la regeneración de los ecosistemas y la adaptación de las sociedades.

02

Clasificación de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

2.1

Tipología de SBN

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) suelen clasificarse según el tipo de intervención realizada y el estado de los ecosistemas en los que se aplican. Aunque existen varios enfoques, en general, las SbN tienden a agruparse en tres grandes categorías, que diferencian los espacios - entornos naturales bien mantenidos, entornos degradados y entornos muy modificados - y las acciones que se pueden llevar a cabo. En el ámbito del proyecto Green Gap, hemos adoptado una estructura que propone una clasificación funcional de las SbN, basada en tres tipologías distintas, que se relacionan con las especificidades de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal.

Aunque este catálogo de SbN no está vinculado al desarrollo de una Estrategia de Infraestructura Verde y Adaptación al Cambio Climático (ELIVACC), se creó en línea con los cuatro pilares funcionales de estas estrategias: conservación, prevención, funcionalidad y acción. Por lo tanto, los municipios que están desarrollando su ELIVACC pueden usar esta herramienta para identificar y seleccionar SbN que sean apropiadas para sus contextos y objetivos. Sin embargo, la Caja de Herramientas mantiene su utilidad autónoma para cualquier entidad o territorio que busque implementar soluciones basadas en la naturaleza, independientemente de la existencia de un ELIVACC formalizado. La implementación de estas soluciones también debe observar un conjunto de criterios estratégicos y técnicos que son fundamentales para su eficacia e integración territorial:

- Conectividad ecológica: favorecer acciones que reduzcan la fragmentación y aumenten la continuidad ecológica del paisaje;

- Multifuncionalidad: integrar los beneficios sociales, culturales, ecológicos y económicos en cada intervención;
- Resiliencia climática: responder a amenazas como olas de calor, sequías, inundaciones o pérdida de biodiversidad;
- Inclusión y accesibilidad: garantizar que todas las acciones beneficien a la población en su conjunto, especialmente a los grupos más vulnerables;
- Sostenibilidad económica: optimizar los recursos disponibles y fomentar la movilización de financiación pública y/o privada.

Teniendo en cuenta estos principios y el marco estratégico presentado, a continuación se detallan los tres tipos de SbN.

2.1.1 Conservación de ecosistemas naturales

Estas soluciones tienen como objetivo preservar y fortalecer los ecosistemas que se encuentran en buen estado de conservación, es decir, aquellos que mantienen una estructura y función ecológica saludable, con alta biodiversidad y capacidad de autorregulación, permitiendo su sostenibilidad a largo plazo y asegurando la provisión de servicios ecosistémicos esenciales. Para garantizar su perdurabilidad en el tiempo, es necesaria una intervención activa y, sobre todo, preventiva, que refuerce la resiliencia ecológica y evite futuras degradaciones causadas por presiones como la urbanización, la fragmentación del hábitat o el cambio climático. El objetivo es promover usos sostenibles del territorio, potenciando la continuidad de los valores naturales y los servicios que estos ecosistemas brindan a las comunidades.

En la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, esta tipología se aplica a varios contextos donde todavía se identifica una alta calidad ecológica. Entre estos se encuentran los:

- Parques nacionales y naturales, reservas ecológicas, espacios Red Natura 2000;
- Mosaicos agroforestales bien gestionados con prácticas sostenibles;
- Humedales de uso tradicional, donde persisten formas de uso humano de bajo impacto, como el pastoreo extensivo, la pesca artesanal o la recolección de plantas acuáticas;
- Espacios verdes urbanos con vegetación autóctona e integración funcional en el tejido ecológico urbano;
- Parques urbanos incluidos en corredores ecológicos regionales, con un papel importante en la conectividad del paisaje;
- Montes vecinales mancomunados bien gestionados y con prácticas sostenibles.

2.1.2 Restauración de ecosistemas degradados

Dentro de esta tipología se encuentran las SbN que tienen como objetivo mejorar o devolver a su condición natural los ecosistemas que muestran signos de degradación o que han perdido parte de su estructura, biodiversidad y funcionalidad ecológica. El propósito de estas intervenciones es aumentar la diversidad de las funciones ecológicas, fortalecer la resiliencia de los sistemas naturales y restaurar los servicios ecosistémicos esenciales, asegurando su sostenibilidad futura. Este tipo de acciones son especialmente relevantes en zonas afectadas por perturbaciones ambientales o usos humanos insostenibles, como incendios, prácticas agrícolas intensivas, abandono rural, fragmentación del territorio o proliferación de especies exóticas invasoras. La restauración permite revertir los efectos acumulativos de la degradación, mejorar la conectividad ecológica y recuperar el valor ambiental y social de los espacios naturales y seminaturales.

Esta tipología está asociada a las labores de conservación y prevención, contribuyendo a la consecución de objetivos estratégicos como la regeneración ecológica, la mejora del paisaje y la reducción del riesgo ambiental.

Eutorregión Galicia-Norte de Portugal, hay varios territorios donde la restauración ecológica es prioritaria y urgente:

- Hábitats naturales protegidos con degradación asociada al uso intensivo o al abandono;
- Zonas afectadas por incendios, erosión, contaminación o especies exóticas invasoras;
- Cultivos intensivos con pérdida de biodiversidad y degradación del suelo;
- Antiguas explotaciones mineras o zonas industriales desmanteladas;
- Áreas periurbanas o urbanas densificadas con pérdida de conectividad ecológica;
- Espacios públicos degradados con baja calidad ambiental y paisajística;
- Montes vecinales mancomunados y terrenos abandonados con potencial verde.

La restauración permite revertir los efectos acumulativos de la degradación, mejorar la conectividad ecológica y recuperar el valor ambiental y social de los espacios naturales y seminaturales.

2.1.3 Creación de ecosistemas en ambientes altamente modificados

Finalmente, esta tipología se centra en la integración de las SbN en entornos altamente modificados, como centros urbanos, zonas industriales, infraestructuras y espacios artificiales, donde los ecosistemas naturales están ausentes o profundamente fragmentados. Estas soluciones buscan diseñar, mejorar y recalificar ambientalmente espacios altamente artificializados, promoviendo comunidades más sostenibles, saludables y resilientes. Al crear o restaurar componentes naturales en entornos urbanos, como vegetación, suelos permeables, líneas de agua, hábitats para la fauna, se refuerza la presencia de la naturaleza en la ciudad, acercando a la población a la biodiversidad y los beneficios de los ecosistemas. En general, el objetivo principal de esta tipología es aumentar la calidad ambiental, la resiliencia climática y la funcionalidad ecológica de los espacios urbanos, mitigando los efectos negativos de fenómenos como las islas de calor, el sellado del suelo, la fragmentación ecológica o la escasez de espacios verdes accesibles. Además del impacto directo en la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos (regulación térmica, retención de agua de lluvia, filtración de aire, recreación y bienestar), estas intervenciones también tienen un papel importante en la cohesión social, la salud pública y la educación ambiental. En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, la aplicación de esta tipología es especialmente relevante en:

- Centros urbanos con escasez de espacios verdes y alto sellado del suelo;
- Infraestructura obsoleta o abandonada con potencial de renaturalización;
- Áreas industriales desactivadas o contaminadas a reconvertir;
- Espacios periurbanos con una función de transición entre áreas naturales y áreas construidas;

- Parques urbanos con baja funcionalidad ecológica y necesidad de recalificación;
- Tejidos urbanos que necesitan corredores verdes para promover la conectividad ecológica;
- Setos vivos;
- Ríos urbanos enterrados y canalizados.

2.2

Escalas de implementación de las SbN

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) pueden y deben aplicarse a diferentes escalas, desde intervenciones muy localizadas en pequeños espacios urbanos hasta acciones que cubren territorios extensos. El análisis de las características, beneficios y desafíos de cada escala es fundamental para asegurar que estas soluciones funcionen de manera integrada y complementaria, maximizando su efectividad ambiental, social y económica. Es importante subrayar que las escalas no corresponden a tamaños absolutos, sino al territorio en el que se insertan. La misma solución puede considerarse fina, local o incluso regional según el tamaño del municipio o el área de intervención. Por lo tanto, el concepto de escala siempre debe entenderse por comparación, teniendo en cuenta el entorno espacial, social y ecológico en cuestión. A escala fina o puntual, se incluyen elementos urbanos muy localizados como pequeños jardines, patios interiores, cubiertas o fachadas verdes. La escala local, por otro lado, corresponde a espacios con impacto en el entorno inmediato, como parques urbanos o corredores verdes más pequeños.

A su vez, la escala regional contribuye a la integración de ecosistemas en espacios urbanos, rurales y naturales, cuya diversidad y complejidad son especialmente relevantes en el contexto de la Euronorregión Galicia-Norte de Portugal.

Además de los beneficios ambientales, las SbN, a cualquier escala, generan impactos sociales y económicos positivos: promueven el bienestar, las actividades recreativas, el turismo de naturaleza y nuevas oportunidades vinculadas a la economía verde. Por lo tanto, la planificación debe incorporar estas soluciones de forma estructurante, asegurando que la naturaleza se entienda como parte esencial de la planificación espacial. Un aspecto central a considerar es la dimensión multiescalar. El territorio debe leerse como un sistema complejo, organizado en diferentes niveles de interacción ecológica, funcional y social. Esta jerarquía trasciende las divisiones administrativas, respondiendo también a la lógica de los procesos ecológicos, las dinámicas urbanas y rurales, la ocupación de la tierra y las relaciones entre los sistemas naturales y antrópicos. Así, la implementación de las SbN debe articularse con las Estrategias Locales de Infraestructura Verde y Adaptación al Cambio Climático (ELIVACC) y trabajar desde la escala regional, asegurando la continuidad ecológica y funcional entre cuencas fluviales, corredores verdes o áreas protegidas compartidas, hasta las escalas locales y finas, en las que se identifiquen espacios estratégicos de intervención que influyan directamente en la vida cotidiana de las poblaciones. Esta lectura sistémica de diferentes escalas evita visiones fragmentadas y favorece la coordinación entre territorios contiguos, lo que asegura la coherencia de las SbN en la Euronorregión con las estrategias regionales, nacionales y europeas.

La naturaleza debe entenderse como parte esencial de la planificación espacial.

2.2.1 Fina

La escala fina es el espacio de oportunidad para la intervención de los equipos de diseño involucrados en la transformación del espacio público y construido, a menudo enmarcado en estrategias y programas municipales de intervención urbana y/o adaptación climática. Corresponde a intervenciones muy localizadas y pequeñas, relacionadas con el edificio, la calle o la manzana, variando según la escala del municipio en el que se ubican. A esta escala, las SbN pueden ser techos y fachadas verdes, así como otras intervenciones a pequeña escala. El refuerzo de la vegetación, la permeabilidad y la humedad, un objetivo común a esta escala, contribuye a mitigar las islas de calor y el ruido, aumentar la biodiversidad, reducir el riesgo de inundaciones y reducir el consumo energético de los edificios.

Desde el punto de vista social, estas soluciones acercan a los ciudadanos a la naturaleza en su día a día, fomentando el bienestar, la salud y el confort en el uso de los espacios peatonales, el ocio, el deporte, la jardinería comunitaria y la socialización. Al mismo tiempo, la presencia de la naturaleza refuerza la socialización, el fortalecimiento de las prácticas comunitarias y el sentido de pertenencia.

La aplicación de SbN a esta escala debe respetar el patrimonio cultural y ecológico, privilegiando el uso de especies nativas, valorizando la fauna local y preservando árboles o elementos simbólicos para la comunidad. Asimismo, es importante prestar atención al patrimonio construido, especialmente cuando se trata de zonas de alto valor histórico. A pesar de su pequeño tamaño, la escala fina juega un papel estructurante: consolida la base ecológica y cultural de las intervenciones más amplias y constituye el primer nivel de integración de la naturaleza en el territorio.

2.2.2 Local

La escala local representa el espacio para que los municipios y las entidades locales actúen en la promoción de la infraestructura verde. Abarca áreas más grandes que la escala fina, como parques urbanos, jardines públicos o corredores verdes, pero su lectura es siempre relativa, ya que lo que se considera "local" en un municipio pequeño puede asumir una relevancia casi regional en otro de mayor escala. Interviene en áreas más grandes con un impacto directo en la calidad ambiental y la vida cotidiana de la población.

A esta escala, las SbN contribuyen a moderar las condiciones climáticas, mejorar la calidad del aire, conservar la biodiversidad, reducir el riesgo de inundaciones y mejorar los recursos hídricos. La integración de soluciones como los sistemas de drenaje sostenibles permite gestionar el agua de lluvia de forma eficiente, favoreciendo su infiltración en el suelo, reduciendo los riesgos de inundación y restaurando la calidad del agua. Por otro lado, el aumento de la presencia de vegetación en los espacios urbanos refuerza la capacidad de atenuar el efecto isla de calor, a través de la sombra y la evapotranspiración.

La aplicación de las SbN a esta escala debe tener en cuenta la preservación del patrimonio natural y construido, cuando proceda, y garantizar la continuidad ecológica con la escala fina y la articulación con la escala regional. Así, la escala local actúa como un nivel de integración y coordinación, asegurando la coherencia de las intervenciones en el territorio y fortaleciendo la red de espacios verdes e infraestructuras naturales.

2.2.3 Regional

La escala regional es de importancia estratégica en la integración de ecosistemas en contextos urbanos, rurales y naturales. Al trascender los límites administrativos de un solo municipio, puede abarcar varios municipios, cuencas fluviales, áreas protegidas o incluso territorios transfronterizos.

Su dimensión es siempre relativa al marco territorial, funcionando como un nivel más amplio de coordinación e integración. Al articular diferentes elementos de infraestructura verde, esta dimensión permite un enfoque más efectivo para adaptarse al cambio climático, fortalecer la resiliencia del territorio y promover la gestión sostenible de los recursos naturales. Entre las intervenciones relevantes se encuentran la creación de corredores verdes y áreas riparias restauradas, que aseguran la conectividad entre ecosistemas y mejoran servicios fundamentales como la regulación del agua, la mejora de la calidad del aire y el almacenamiento de carbono. La aplicación de las SbN a esta escala debe considerar la preservación del patrimonio natural y cultural a gran escala, promoviendo la conectividad, la continuidad funcional y social entre las zonas urbanas y rurales.

Esta escala también contribuye a la mejora de los paisajes culturales y naturales, creando oportunidades vinculadas al turismo de naturaleza, el ocio y la economía verde. En el contexto de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, la diversidad ecológica y la interdependencia territorial hacen que esta escala sea especialmente relevante. La cooperación transfronteriza e intermunicipal es esencial para garantizar la eficacia de las soluciones, asegurando que las intervenciones regionales se complementen con acciones locales y de calidad. Así, la escala regional consolida una visión integrada y multiescalar, que es fundamental para la planificación espacial sostenible.

Al articular diferentes elementos de infraestructura verde, esta dimensión permite un enfoque más efectivo para adaptarse al cambio climático, fortalecer la resiliencia del territorio y promover la gestión sostenible de los recursos naturales.

2.3

Contextos territoriales de aplicación

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) se pueden aplicar en diferentes contextos territoriales, adaptándose a las especificidades ecológicas, sociales y culturales de cada espacio. En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, la diversidad territorial se manifiesta en la coexistencia de espacios naturales relativamente conservados, territorios rurales con patrones de ocupación y producción muy variados y centros urbanos densamente poblados. Cada contexto presenta sus propios desafíos, pero también oportunidades complementarias, por lo que es esencial una lectura integrada y sistémica del territorio.

La caracterización de estos contextos no es hermética: los límites entre ellos son a menudo difusos, definidos por instrumentos de planificación, pero difíciles de identificar en el espacio real. Por ejemplo, las transiciones entre las zonas rurales y las naturales pueden ser graduales, mientras que el límite entre lo urbano y lo rural no siempre coincide con la densidad de ocupación o la funcionalidad de los ecosistemas. Esta complejidad requiere que la implementación de las SbN sea sensible a las interacciones entre diferentes contextos, reconociendo tanto la heterogeneidad interna de cada uno como sus conexiones con territorios vecinos. Las SbN ofrecen múltiples oportunidades en estos contextos. En los espacios naturales, pueden fortalecer la conservación y restaurar los hábitats, promoviendo la resiliencia al cambio climático y valorando los servicios ecosistémicos. En los territorios rurales, permiten integrar prácticas de producción sostenibles, aumentar la biodiversidad y mejorar el paisaje, apoyando las actividades económicas locales y la cohesión social.

En entornos urbanos, estas soluciones contribuyen a la regulación del clima, la mejora de la calidad del aire, la gestión del agua de lluvia y la creación de espacios sociales y de ocio, al tiempo que refuerzan el bienestar de las poblaciones.

En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, la diversidad territorial se manifiesta en la coexistencia de espacios naturales relativamente conservados, territorios rurales con patrones de ocupación y producción muy variados y centros urbanos densamente poblados.

Como se mencionó anteriormente, la implementación de estas soluciones debe articularse con estrategias a varias escalas, incluyendo, cuando existan, las Estrategias Locales de Infraestructura Verde y Adaptación al Cambio Climático (ELIVACC), potenciando una lectura integrada del territorio. Dado este marco, se optó, en esta Toolbox, por organizar la aplicación de las SbN en tres contextos -natural, rural y urbano- que se describirán en los siguientes subapartados, lo que nos permitirá explorar de manera más específica las particularidades, desafíos y oportunidades de cada contexto espacial.



2.3.1 Natural

Los espacios naturales de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal corresponden a las zonas donde predominan los ecosistemas con intervención humana reducida o en buen estado de conservación. Pueden ser parques nacionales o naturales, reservas de la biosfera, zonas clasificadas de la Red Natura 2000, así como humedales, bosques atlánticos y sistemas costeros de alto valor ecológico. Además de estas áreas, también hay hábitats bajo presión antropogénica -afectados por incendios, especies invasoras o uso intensivo del suelo- y espacios no protegidos formalmente pero esenciales para la conectividad ecológica, que funcionan como zonas de transición o conexión entre ecosistemas. Los principales desafíos en este contexto están relacionados con la presión urbana, los efectos del cambio climático y la degradación de los ecosistemas. A pesar de esto, existen oportunidades para mejorar la biodiversidad, aumentar la resiliencia ecológica y mantener los servicios ecosistémicos esenciales.

Las SbN deben centrarse en la conservación y restauración del hábitat, la recuperación de los cursos de agua, la gestión forestal sostenible y la mejora de los humedales y las zonas costeras. La creación de corredores ecológicos también es esencial para garantizar la continuidad de las funciones naturales, mejorando la adaptación al cambio climático. Además de la dimensión ecológica, estos territorios también son espacios privilegiados para la educación ambiental y la participación comunitaria, promoviendo una conexión más armoniosa entre la sociedad y la naturaleza.

2.3.2 Rural

Los territorios rurales de la Euroregión son muy diversos, lo que refleja diferentes formas de ocupación, producción y dinamismo socioeconómico. Hay paisajes agroforestales preservados, mosaicos de cultivos tradicionales y sistemas silvopastoriles, así como humedales asociados con usos agrícolas de bajo impacto.

Por otro lado, también persisten cultivos intensivos y áreas degradadas, marcadas por la pérdida de biodiversidad y la erosión, así como fincas agrícolas o mineras abandonadas. Al mismo tiempo, hay muchas zonas agrícolas extensivas o áreas de transición agrícola-forestal que tienen el potencial de mejorar la biodiversidad y crear nuevas formas de uso sostenible de la tierra.

En la Euroregión conviven territorios con dinámicas positivas -la aparición de nuevos productores, productos de calidad y experiencias de gestión innovadoras- con otros donde prima la despoblación y la fragilidad económica, limitando la capacidad de regeneración local. Las SbN en estos espacios deben promover sistemas agroforestales multifuncionales, la integración de elementos arbóreos en el mosaico rural (como setos, bosques pequeños y/o árboles dispersos), la creación de bosques comestibles, así como la restauración de suelos degradados y humedales agrícolas. Todas estas intervenciones deben diseñarse como parte de una red de infraestructura verde más amplia, que fortalezca la biodiversidad, mejore la provisión de servicios ecosistémicos y aumente la resiliencia territorial. La valorización del patrimonio natural y cultural, asociado a la bioeconomía, el turismo de naturaleza y la producción sostenible, también puede reforzar la cohesión social y territorial.

2.3.3 Urbano

Las áreas urbanas de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal se distinguen por su diversidad y complejidad. En el norte de Portugal, predomina un patrón policéntrico, con el Área Metropolitana de Oporto como eje central, articulado con ciudades de tamaño medio como Braga, Guimarães, Viana do Castelo o Vila Real. La urbanización difusa, influenciada por la pequeña propiedad y la expansión dispersa de la vivienda, genera fragmentación territorial y una fuerte presión sobre las tierras agrícolas y la infraestructura. En Galicia, la urbanización se concentra principalmente en la franja costera atlántica (Vigo, Pontevedra, A Coruña, Ferrol), coexistiendo con patrones dispersos de asentamiento en el interior, a menudo descritos como "urbanización difusa"

En este contexto, existen realidades muy diferentes: desde espacios verdes urbanos con vegetación autóctona e integrados en corredores ecológicos, hasta zonas densificadas con pérdida de funcionalidad ecológica, ríos urbanos canalizados o espacios públicos degradados. Las ciudades enfrentan desafíos como la contaminación del aire, el sellado excesivo del suelo, la fragmentación de los ecosistemas y la vulnerabilidad climática. Sin embargo, también son un terreno fértil para la innovación en sostenibilidad. Aunque ocupan solo una pequeña parte del territorio, concentran la mayor parte de la población y, por tanto, juegan un papel central en la transición hacia modelos urbanos más justos y resilientes.

Las SbN pueden apoyar este proceso aumentando la cubierta verde y azul, implementando jardines de lluvia y pavimentos permeables para la gestión de aguas pluviales, reforestando cursos de agua y creando infraestructura verde multifuncional. Estas soluciones, además de mitigar los efectos del cambio climático, como las islas de calor, promueven la biodiversidad, la inclusión social y el bienestar, transformando las ciudades en espacios más equilibrados.

03

*SbN aplicadas
a los objetivos a
mejorar*

Continuando con el encuadre de las SbN en las diferentes tipologías, escalas y contextos desarrollados anteriormente, se revela a continuación cómo éstas soluciones pueden aplicarse estratégicamente a los objetivos socioambientales definidos para el territorio. Partiendo de la premisa de que cada SbN tiene un papel claro en la mejora de los servicios ecosistémicos (ya sea regulatorio, de apoyo o cultural), la solidez de esta visión se basa en los documentos complementarios también producidos en el marco del proyecto GreenGap.

La metodología para la cuantificación de los servicios ecosistémicos a escala local, desarrollada para la Euronorregión, ayuda a la medición del capital natural permitiendo la validación rigurosa de cada cruce "SbN - servicio". Por otro lado, la "Guía para la implementación de Estrategias de Infraestructura Verde Local y Adaptación al Clima", adaptada a los contextos gallego y portugués, sienta las bases para una planificación territorial que engloba la aplicación de este tipo de soluciones. En el espectro jurídico/normativo, la guía metodológica para integrar estas estrategias en los planes municipales y la legislación local garantiza que cada intervención se articule con los instrumentos y directrices legales de planificación vigentes, promoviendo la viabilidad de las SbN. La evaluación continua de la eficacia de las soluciones está respaldada por la guía de seguimiento y evaluación, complementada por la herramienta web transfronteriza (<https://emapic.es/custom/greengap>). Juntos, permiten monitorizar indicadores, validando los resultados predichos por la matriz y alimentando un ciclo adaptativo de mejoras.

Juntos, estos documentos y herramientas proporcionan a la Toolbox una base sólida, convirtiéndose efectivamente en una herramienta operativa para la toma de decisiones. Cada cruce entre las SbN y el servicio ecosistémico reflejará una elección informada, basada en datos, del mundo real y monitoreable para la entidad involucrada. A continuación, se presenta la matriz de clasificación de las SbN según los tres tipos de análisis y su capacidad para mejorar los servicios ecosistémicos definidos, que será la referencia para la aplicación práctica de las SbN en la Euronorregión.

Cada cruce entre las SbN y el servicio ecosistémico reflejará una elección informada, basada en datos, del mundo real y monitoreable para la entidad involucrada.

04

Lista de Soluciones basadas en la Naturaleza

04 Lista de Soluciones basadas en la Naturaleza

Las Soluciones basadas en la Naturaleza están en constante evolución. Actualmente son un conjunto dinámico en el que el componente de innovación puede relacionarse con la incorporación de tecnologías, por ejemplo el monitoreo, así como por la valorización de técnicas ancestrales y predominantemente de baja tecnología o por el cambio de metodologías, implementación y monitoreo. La innovación está presente en todas las categorías, y en la "Creación de ecosistemas en ambientes intensamente modificados", predominan los avances técnicos, mientras que en las otras dos categorías -"Conservación de ecosistemas naturales" y "Restauración de ecosistemas degradados"- la innovación se manifiesta principalmente en la gestión y la gobernanza. Esta gestión basada en la naturaleza debe estar en línea con la infraestructura urbana convencional, con el fin de hacer que los espacios naturales, rurales y urbanos sean más resilientes al cambio climático. Así, la ToolBox presenta un conjunto básico de SbN que, en sus múltiples declinaciones, confirma la amplia gama de soluciones en uso en la Eurrregión Galicia-Norte de Portugal.

Cada SbN está representada, separada de un contexto real, y está respaldada por una descripción que, siempre que sea posible, detalla algunas de sus variantes y presenta un ejemplo de aplicación en la Eurrregión.

Para garantizar soluciones innovadoras y eficientes, las SbN deben respetar, siempre que sea posible, los siguientes criterios:

- Priorizar materiales reciclados;
- Invertir en energías renovables y eficiencia energética;
- Reducir el consumo de agua y reutilizarla siempre que sea posible;
- Evitar materiales con alto impacto ambiental (por ejemplo, plásticos, lana mineral, etc.);
- Favorecer sistemas simples y fáciles de mantener;

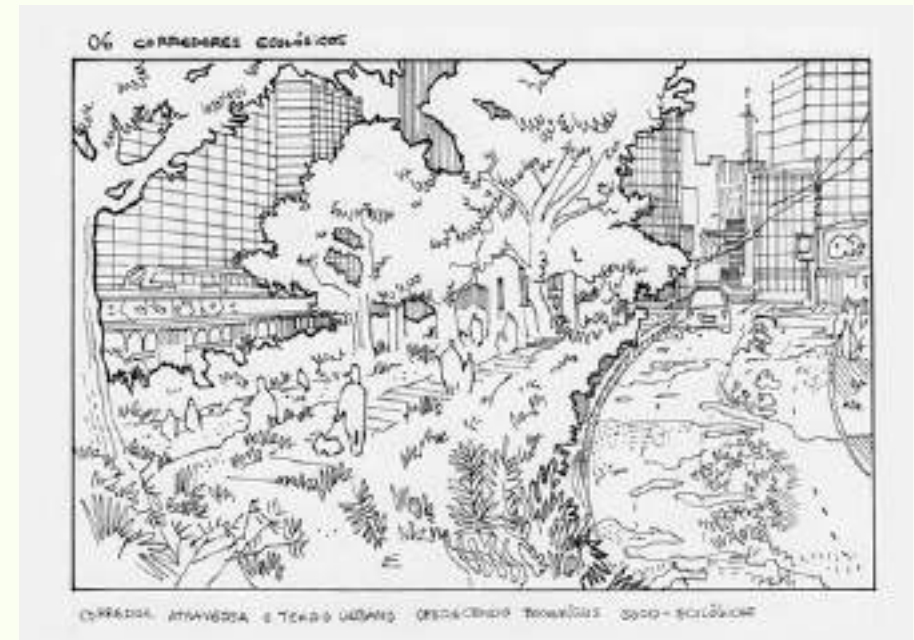
- Usar especies autóctonas;
- Utilizar materiales locales, como tierra y semillas de la propia zona;
- Contribuir a fortalecer la protección de los territorios frente al riesgo de incendios.

Esta gestión basada en la naturaleza debe estar en línea con la infraestructura urbana convencional, con el fin de hacer que los espacios naturales, rurales y urbanos sean más resilientes al cambio climático.

4.1

Corredores ecológicos

Los corredores ecológicos están diseñados para restaurar la conectividad entre hábitats fragmentados y garantizar el movimiento de la fauna, la dispersión de plantas y el mantenimiento de la biodiversidad local. A diferencia de otras intervenciones más localizadas, los corredores buscan crear continuidades ecológicas a gran escala, conectando áreas naturales, riparias o periurbanas que están aisladas debido a la expansión urbana, la construcción de infraestructuras lineales o la fragmentación forestal. Esta conectividad ecológica se traduce tanto en la preservación de las especies como en el fortalecimiento de procesos naturales esenciales, como el intercambio genético entre poblaciones, la regulación del microclima o la mejora de la calidad del agua en las riberas de los ríos. Además de su función ecológica, esta SBN también puede integrar espacios de movilidad peatonal y ciclista, transformándose en ejes multifuncionales que concilian biodiversidad y calidad de vida urbana. En la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal, los corredores ecológicos son especialmente relevantes dada la fragmentación del territorio: urbanización dispersa, expansión de monocultivos de árboles (eucalipto y pino) y la presencia de autopistas y caminos de alta capacidad que crean importantes barreras a la circulación de la fauna. Así, la creación de corredores que unan áreas protegidas regionales y transfronterizas, o que recalifiquen las riberas de los ríos, representan oportunidades para fortalecer la resiliencia ecológica y climática de la región.



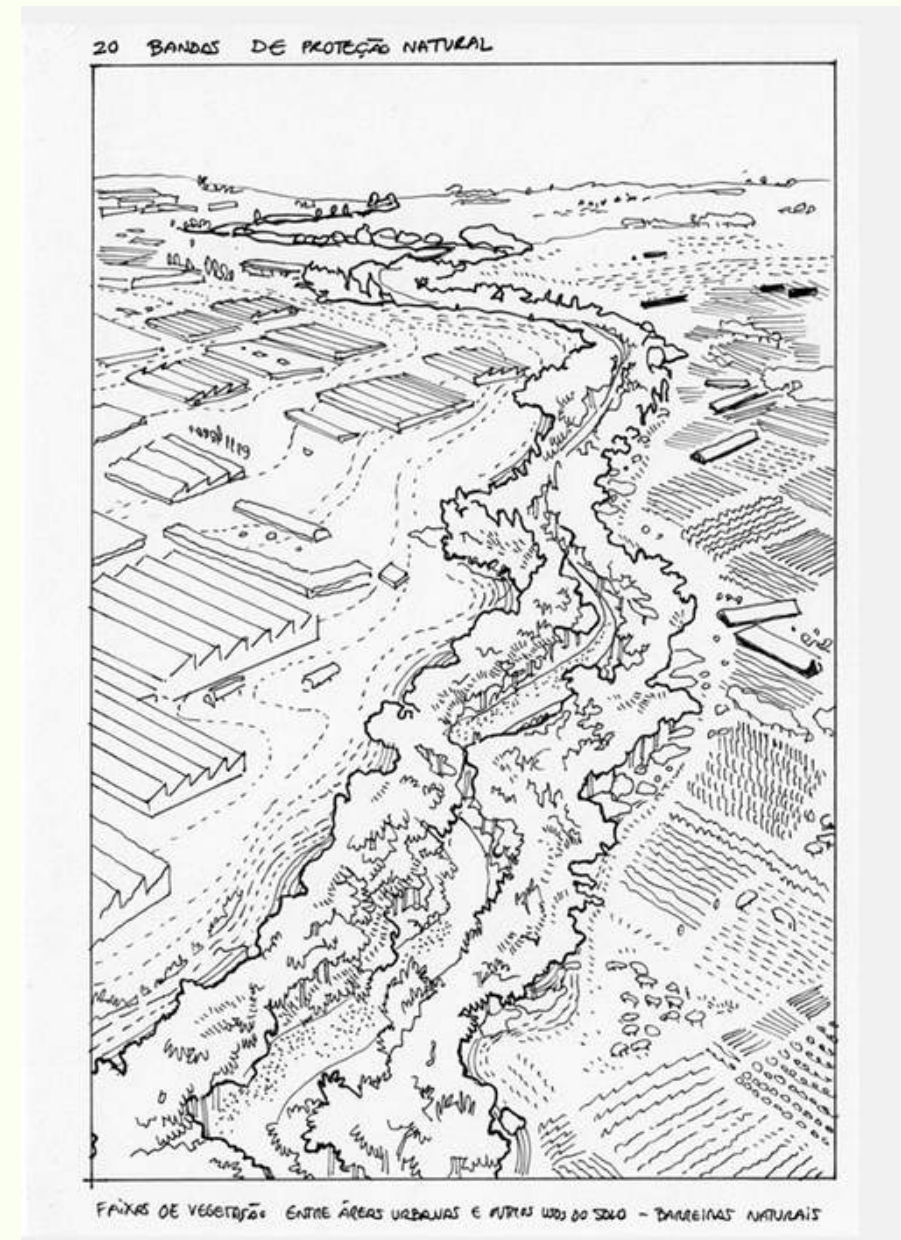
Gerês-Xurés (Reserva de la Biosfera) <https://www.reservabiosferageresxures.eu/pt>

4.2

Franjas de amortiguación (*buffer strips*)

Las franjas de amortiguación, a menudo denominadas *buffer strips*, se dirigen a zonas de transición entre diferentes usos de la tierra, funcionando como barreras con vegetación que mitigan los impactos ambientales y crean espacios de amortiguamiento. A diferencia de los corredores ecológicos, que privilegian la conectividad entre hábitats, estas franjas están diseñadas principalmente para reducir las presiones localizadas: filtran la escorrentía agrícola, reducen la contaminación acústica y visual de las grandes infraestructuras, capturan partículas del aire y regulan la escorrentía de agua de lluvia. Su despliegue es especialmente útil en periferias urbanas, zonas industriales o zonas agrícolas intensivas, donde cumplen la doble función de mejorar la calidad ambiental y proteger a las comunidades humanas y los ecosistemas vecinos. A pesar de su función más pragmática y localizada, esta SbN también puede servir como hábitat para especies adaptadas, funcionando como refugios complementarios en paisajes altamente modificados.

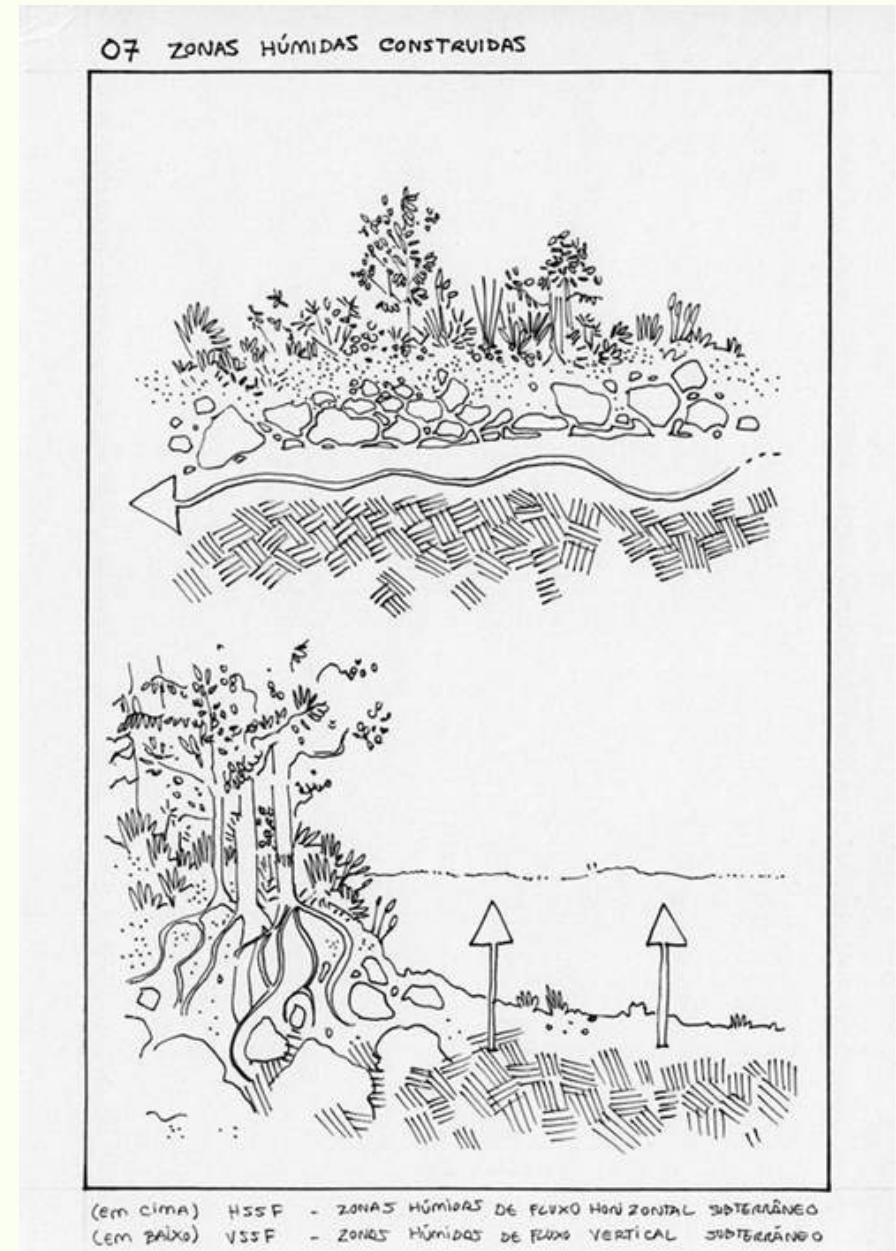
En la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, las franjas de amortiguación son de gran importancia en territorios donde la presión urbana se cruza con la actividad agrícola e industrial. En las zonas periurbanas, permiten mitigar los impactos de la expansión urbana en los suelos agrícolas y riparios, funcionando como barreras contra la contaminación difusa por el uso de fertilizantes y pesticidas. Asimismo, en áreas industriales junto a áreas residenciales, estas SbN pueden reducir el ruido, el polvo y los olores, contribuyendo a una mayor calidad de vida para la población.



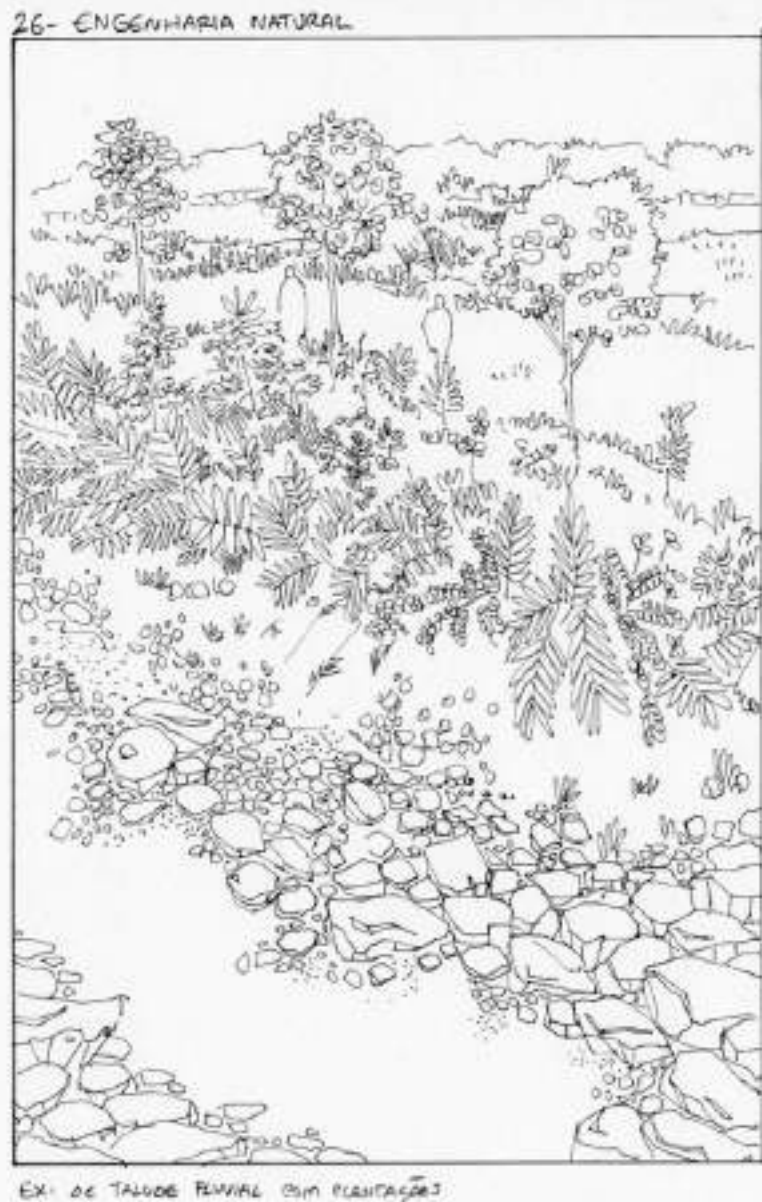
4.3

Humedales artificiales

Los humedales artificiales son una forma de ingeniería ecológica que imita los procesos naturales de humedales y estanques, utilizando la interacción entre plantas acuáticas, sustratos y microorganismos para purificar el agua. Su función principal es la eliminación de contaminantes presentes en las aguas residuales domésticas, industriales o pluviales, incluido el exceso de nutrientes, metales pesados y microorganismos patógenos. Existen diferentes tipologías de estas SbN, como los humedales de superficie libre, similares a pequeños lagos artificiales con vegetación acuática visible; sistemas de flujo horizontal subterráneos, donde el agua viaja a lo largo de un lecho de grava; o sistemas de flujo vertical, en los que el agua se infiltra de arriba a abajo, pasando a través de capas filtrantes. Además de mejorar la calidad del agua, estas infraestructuras proporcionan múltiples servicios ecosistémicos, como la regulación de inundaciones, la recarga de acuíferos, la creación de hábitats para la fauna y la flora, y el fortalecimiento de la conectividad ecológica. En la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal, donde los ciclos de sequía y fuertes lluvias se han acentuado en los últimos años, estas SbN son especialmente útiles, ya que aumentan la resiliencia hídrica y la transición hacia sistemas de gestión más sostenibles.



Charco de la Escuela Secundaria Carlos Amarante – Braga
<https://jra.abaae.pt/plataforma/artigo/alunos-constroem-zona-humida-numa-escola-de-braga/>



Charco de la Escuela Secundaria Carlos Amarante – Braga
<https://jra.abaae.pt/plataforma/artigo/alunos-constroem-zona-humida-numa-escola-de-braga/>

4.4

Sistemas Agroforestales

Los sistemas agroforestales son una SbN de uso de la tierra que combina árboles, arbustos, cultivos agrícolas y, en muchos casos, ganado, dentro de la misma parcela productiva. Esta integración permite conciliar la producción agrícola con importantes beneficios ambientales, promoviendo una mayor resiliencia de los ecosistemas y del territorio. En la práctica, se pueden ver árboles o setos en los bordes de los campos que actúan como cortavientos, o pastos intercalados con cultivos arbóreos de alto valor, como los olivos, que son fácilmente identificables en los paisajes tradicionales de la Euronregión Galicia-Norte de Portugal. Esta SbN destaca por aumentar el secuestro de carbono, mejorar la fertilidad del suelo -gracias a la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas y la extracción de nutrientes de las capas profundas- y reducir la erosión. La presencia de vegetación de hoja perenne y sombra contribuye a mitigar los efectos de eventos climáticos extremos, como olas de calor e inundaciones. Desde el punto de vista económico, la diversificación de productos que aporta esta SbN aumenta la resiliencia de las explotaciones y disminuye la dependencia de los monocultivos, lo que la convierte en una buena solución a los retos agrícolas, medioambientales y socioeconómicos de la Euronregión Galicia-Norte de Portugal.

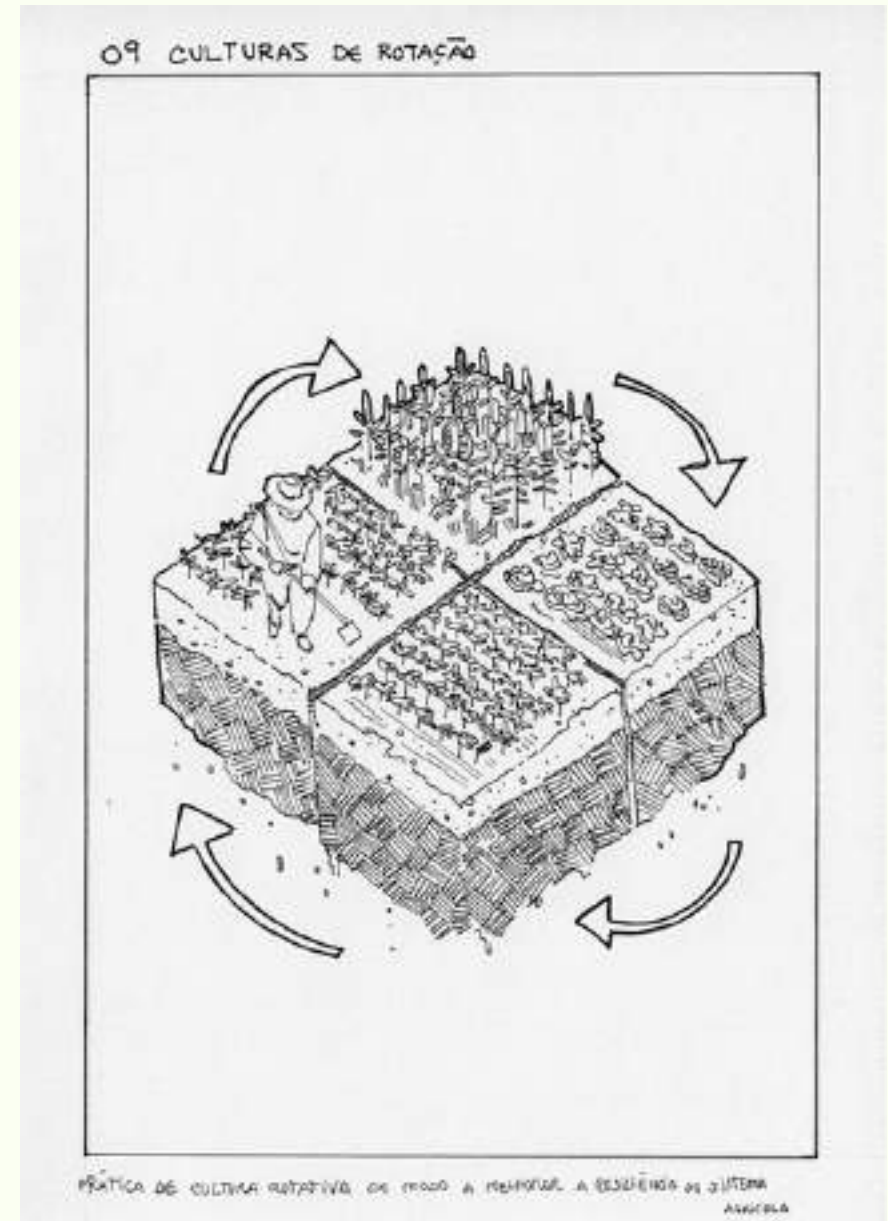


Sistemas agroforestales - Boimorto, Coruña
Charco de la Escuela Secundaria Carlos Amarante - Braga
<https://jra.abaee.pt/plataforma/artigo/alunos-constroem-zona-humida-numa-escola-de-braga/>

4.5

Diversificación de los cultivos de rotación

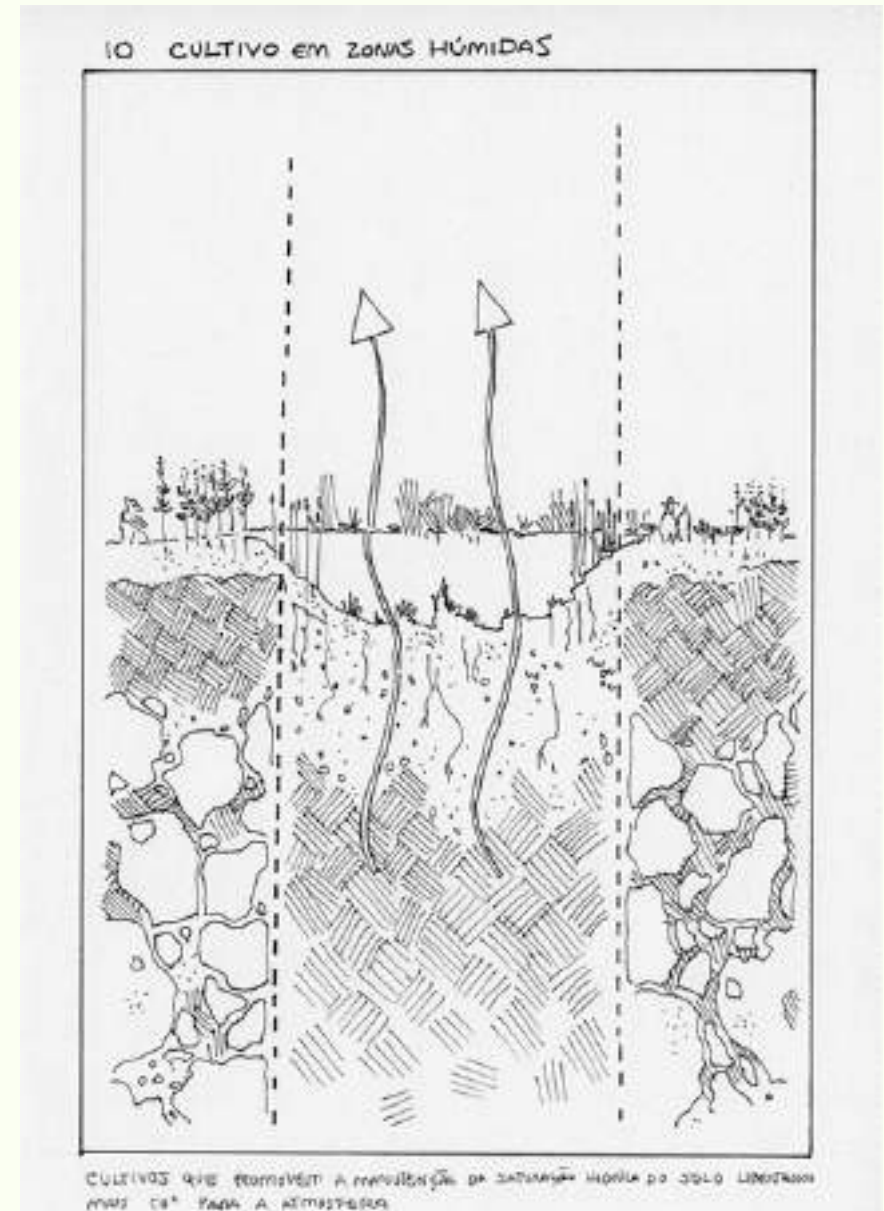
La diversificación de cultivos de rotación es una SbN que organiza la alternancia de diferentes cultivos a lo largo del tiempo en las mismas parcelas, con el objetivo de mejorar la salud del suelo y aumentar la resiliencia del sistema agrícola. A diferencia de los sistemas agroforestales, que integran árboles y plantas perennes, esta SbN trabaja solo con cultivos agrícolas, pero varía estratégicamente las especies y familias de plantas. La práctica reduce plagas y enfermedades, aumenta la eficiencia en el uso de nutrientes y agua, y contribuye a la biodiversidad en el agroecosistema. Estrategias como los cultivos mixtos o la preservación de la diversidad genética local refuerzan la resiliencia de los cultivos a condiciones extremas, como sequías o inundaciones, y promueven la estabilidad productiva. En la Euronregión Galicia-Norte de Portugal, la diversificación de cultivos es una herramienta esencial para mantener la sostenibilidad de las explotaciones, garantizando la seguridad alimentaria y reduciendo la dependencia de insumos externos, pero sin alterar significativamente el paisaje, como es el caso de los sistemas agroforestales.



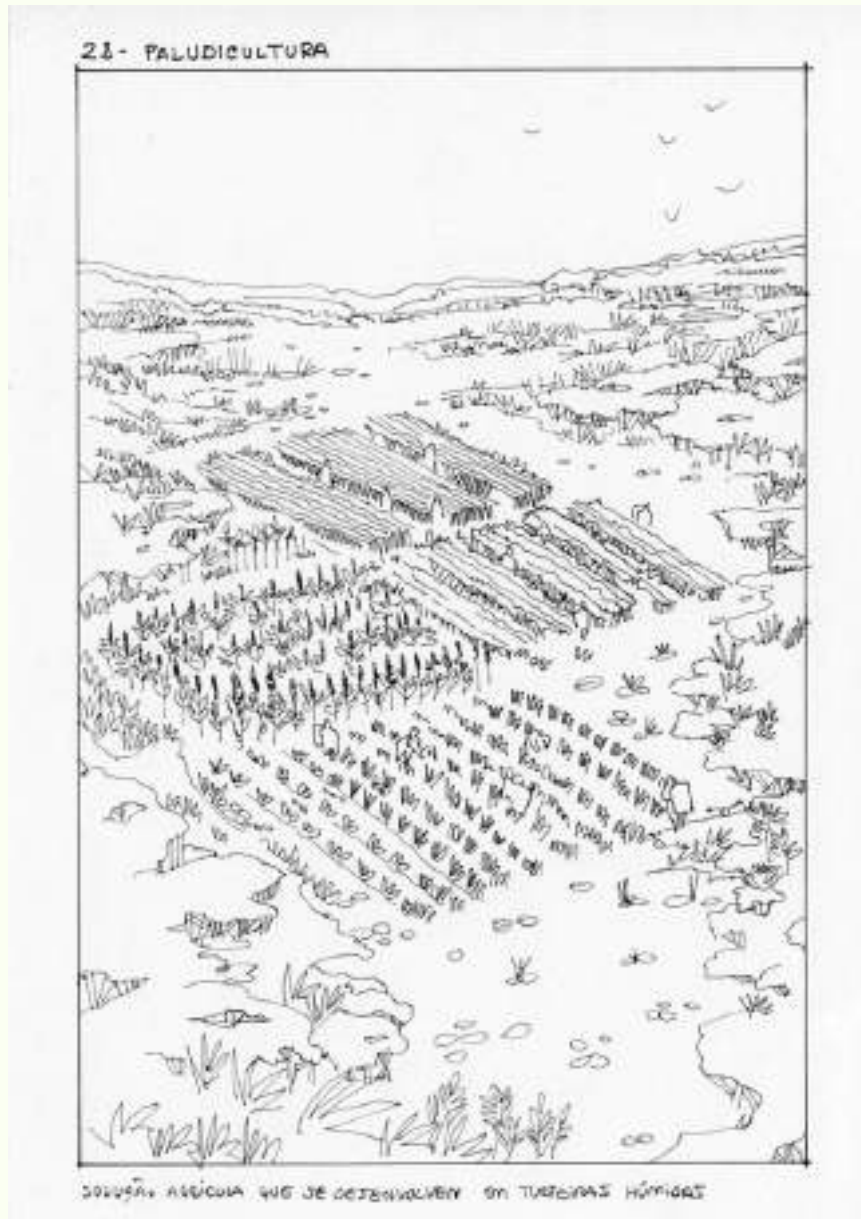
4.6

Agricultura húmeda (*Paludiculture*)

La agricultura húmeda, también conocida como paludiculture, es una solución agrícola innovadora que se desarrolla en humedales, como turberas, llanuras aluviales, pantanos, humedales costeros o áreas agrícolas inundadas estacionalmente, con el objetivo de producir biomasa a partir de plantas de pantano (por ejemplo, juncos u otras especies adaptadas a la saturación de agua del suelo). Este enfoque permite aprovechar áreas que serían improductivas para la agricultura convencional, produciendo materiales de bajo impacto ambiental, como biomasa para bioenergía, fardos para pastoreo o materiales de construcción, sin comprometer la función ecológica original de los ecosistemas. A diferencia de la agricultura tradicional en suelos drenados, responsable de importantes emisiones de gases de efecto invernadero, esta SbN mantiene la saturación de agua, evitando la oxidación de la materia orgánica y la liberación de CO₂ a la atmósfera. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), las turberas intactas almacenan hasta 550 gigatoneladas de carbono, alrededor del 42% del carbono del suelo mundial, a pesar de cubrir solo el 3% de la superficie terrestre. Además de la mitigación del clima, esta SbN ofrece otros servicios ecosistémicos: mejorar la calidad del agua, preservar la biodiversidad, reducir los riesgos de inundaciones y sequías y promover hábitats para especies acuáticas y semiacuáticas. Aunque todavía es muy raro en la Euronregión Galicia-Norte de Portugal, esta SbN se encuentra en una fase muy temprana de estudio, con proyectos piloto que exploran la integración puntual de esta SbN en los sistemas agrícolas y de pastoreo, conciliando la producción local con la conservación del medio ambiente.



Recuperación de la Vega de Gomareite - Bóveda, Vilar de Barrio
 Recuperación de la Vega de Gomareite - Bóveda, Vilar de Barrio
<https://sghn.org/veiga-de-gomareite-metamorfofis-vertede-ro-en-espacio-valioso-ganaderia-y-biodiversidad/>



Recuperación de la Vega de Gomareite - Bóveda, Vilar de Barrio
Charco de la Escuela Secundaria Carlos Amarante - Braga
<https://ra.abaee.pt/plataforma/artigo/alunos-constroem-zona-humida-numa-escola-de-braga/>

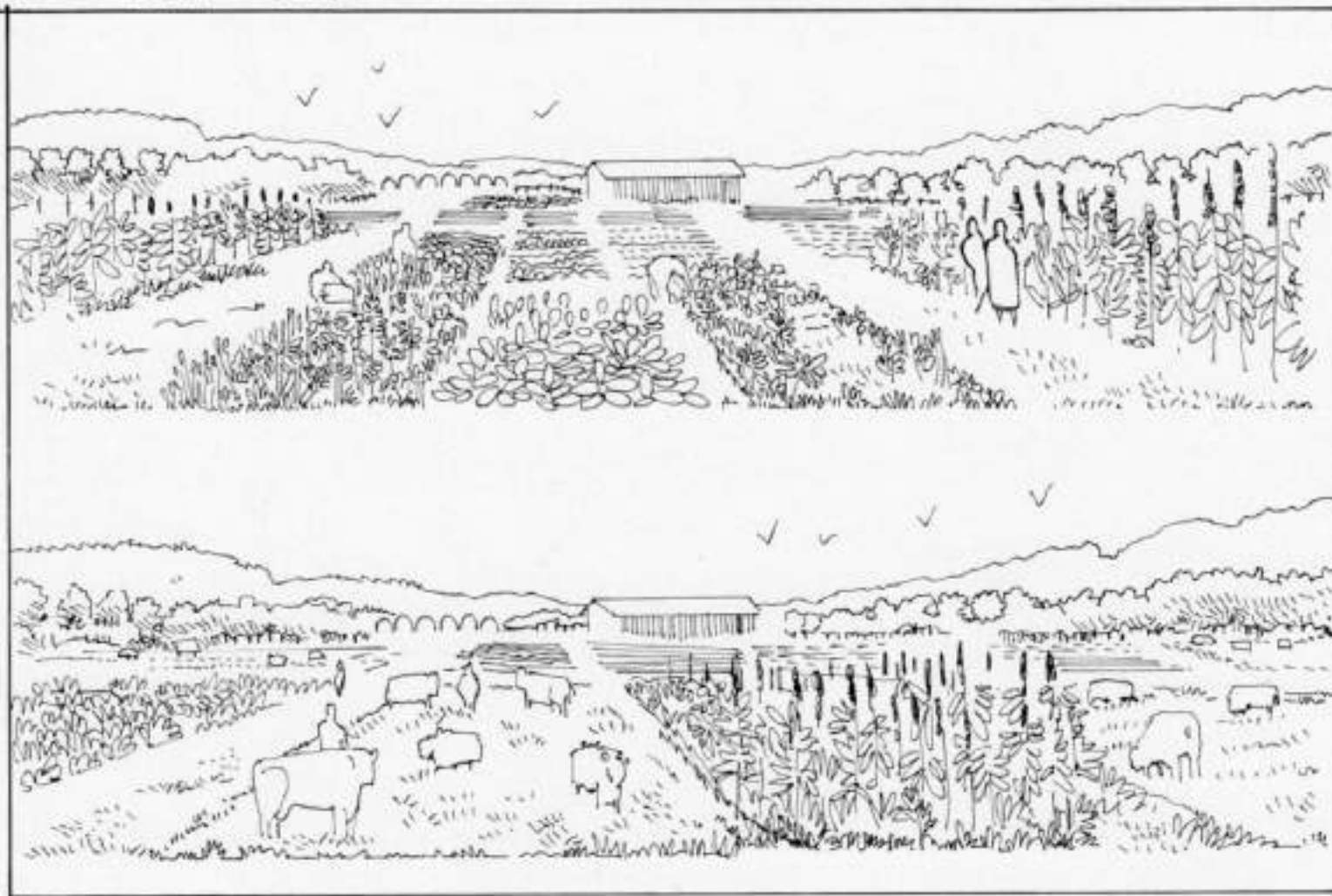
4.7

Sistemas agrícolas mixtos

Los sistemas agrícolas mixtos son, al igual que los agroforestales, fácilmente identificables en paisajes con sistemas de producción agrícola tradicionales. Combinan la agricultura y la ganadería en un mismo espacio o en rotaciones coordinadas. Se diferencian de los sistemas agroforestales porque el enfoque no está en la integración de los árboles, sino en el ciclo cerrado de nutrientes entre cultivos y animales. Los pastos alimentan al ganado, mientras que el estiércol fertiliza los campos, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos. Hay múltiples configuraciones: los pastos con árboles proporcionan sombra y mejoran la biodiversidad; La rotación de cultivos y el pastoreo permiten la recuperación del suelo y una menor presión sobre los recursos naturales. Esta SbN es especialmente relevante en la Eurrregión Galicia-Norte de Portugal, donde los sistemas tradicionales aún dominan algunos paisajes, ya que promueve la conservación del suelo, aumenta la resiliencia de las explotaciones y aumenta la productividad de forma sostenible, creando un vínculo directo entre la agricultura y la ganadería que no es central en las dos SbN anteriores.



29 - PAISAGEM AGRICULTURA MISTA



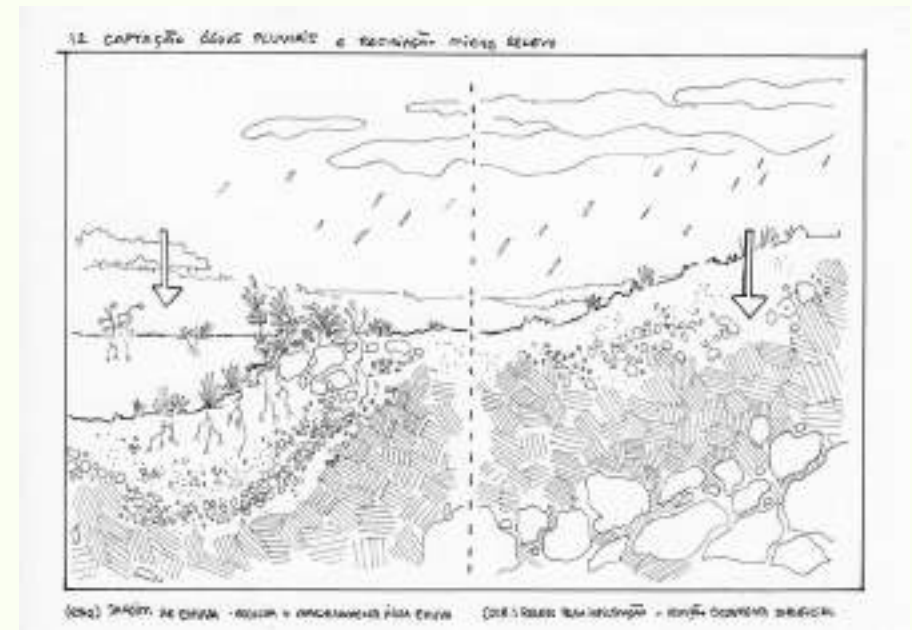
EX. DE PAISAGEM QUE UTILIZA AGRICULTURA + PECUÁRIA EM ROTACIÓN

Estación Experimental Agrogandeira da Pobra do Brollón - Lugo
<https://ciam.gal/sp/index/?r=pobradobrollon.index>

4.8

Captación de agua de lluvia y (re)creación de microrrelieves

La captación de agua de lluvia asociada a la (re)creación de microrrelieves es una SbN que busca valorizar el agua de lluvia a través de soluciones de infiltración y almacenamiento. Su lógica se basa en pequeñas modificaciones del suelo que permiten que el agua se acumule e infiltre, reduciendo la escorrentía superficial. Entre las variantes más comunes se encuentran los jardines de lluvia, depresiones paisajísticas que funcionan como filtros naturales; las microcuencas de retención, que almacenan temporalmente volúmenes de agua; o los relieves artificiales creados para conducir el flujo a zonas más permeables. También pueden incluir embalses que acumulan agua en períodos de abundancia para un uso agrícola o urbano posterior. Este tipo de SbN proporciona servicios ecosistémicos fundamentales, como la recarga de acuíferos, la mitigación de inundaciones y la garantía de la disponibilidad de agua en períodos de sequía. En la Euronorregión Galicia-Norte de Portugal, marcada por fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes, estas soluciones permiten crear territorios más resilientes, conciliando la gestión del agua con los beneficios ambientales y sociales de los municipios.



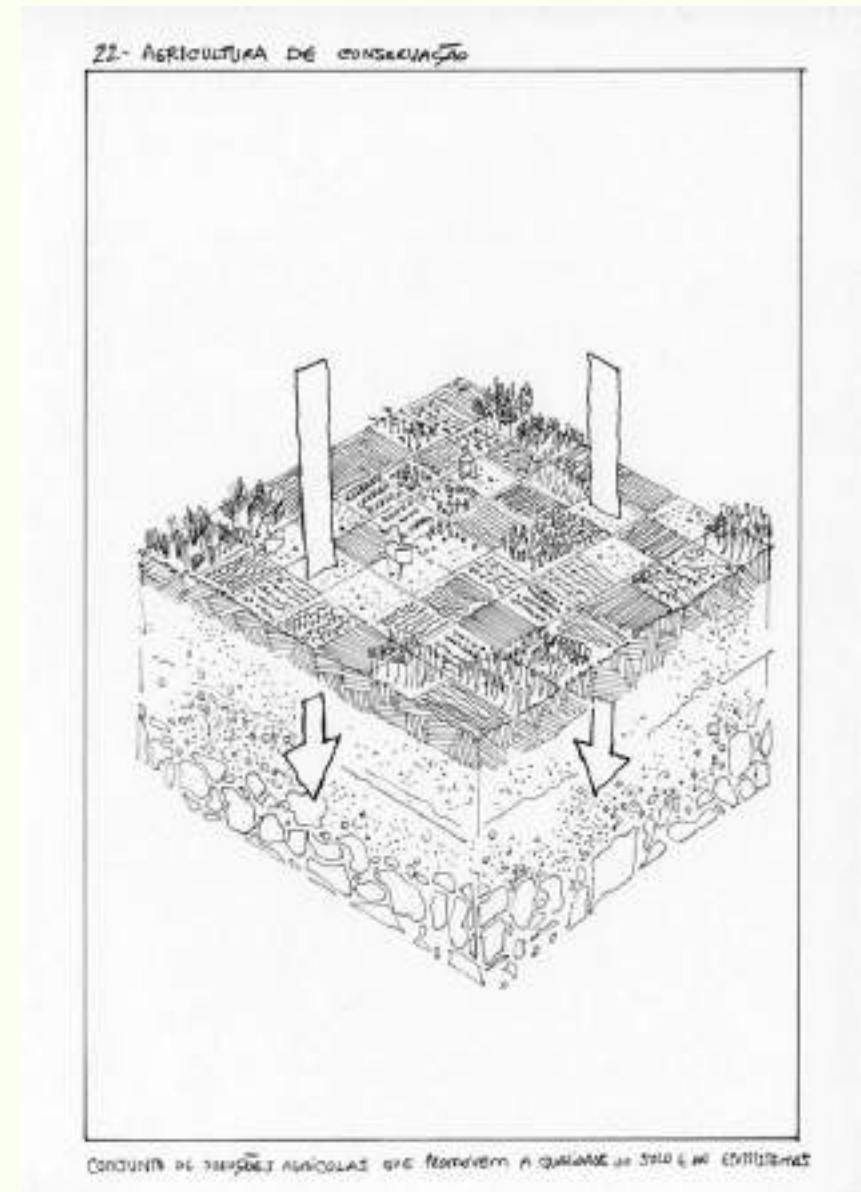
Jardín de lluvia de la Praza Escritaria - Penafiel

<https://www.imediato.pt/camara-de-penafiel-embeleza-praca-escritaria-com-jardim-de-chuva/>

4.9

Agricultura de conservación

La agricultura de conservación se centra en la protección y mejora del suelo, distinguiéndose de otras SbN por su enfoque en prácticas mínimas de movilización y mantenimiento de cobertura permanente. Abarca técnicas como la labranza cero, los cultivos de cobertura y el mantenimiento de residuos vegetales, que reducen la erosión, aumentan la infiltración de agua y promueven la actividad biológica en el suelo. A diferencia de los sistemas agroforestales o mixtos, esta SbN no se basa en la integración de árboles o animales, sino en un manejo cuidadoso del suelo y la biomasa residual. En la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal, esta práctica es vital para aumentar la resiliencia de las explotaciones agrícolas al cambio climático, mejorar la calidad del agua, conservar el carbono en el suelo y fortalecer la biodiversidad subterránea. Su implementación requiere capacitación técnica, uso de equipos específicos y, siempre que sea posible, tracción ligera o animal, reforzando la sostenibilidad y la protección estructural del suelo.



Estación Experimental Agrícola do Baixo Miño - Entenza, Salceda de Caselas
<https://ciam.gal/sp/index/?r=salceda.index>

4.10

Parques Urbanos y Periurbanos

Los parques urbanos y periurbanos son espacios verdes esenciales para la calidad de vida en las ciudades. Además de proporcionar áreas para el ocio y la recreación, realizan funciones ecológicas esenciales, como la regulación del clima y la promoción de la biodiversidad. Se trata de soluciones para la creación o mejora de áreas de vegetación que preservan o mejoran los ecosistemas locales, proporcionando hábitats para la fauna y la flora y también pueden funcionar, dependiendo de su configuración, como corredores ecológicos locales o regionales. Pueden corresponder a áreas urbanas/periurbanas multifuncionales que combinan diferentes usos, como el deporte, el ocio, la educación ambiental y la conservación del medio ambiente. Esta SbN contribuye a la regulación de la temperatura mitigando el efecto isla de calor urbano, purificando el aire y mejorando la calidad ambiental en general, y es una práctica relevante para las ciudades y pueblos de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, donde la densidad urbana y los espacios periurbanos requieren soluciones multifuncionales. También es destacable su papel en la promoción de la salud mental y física, especialmente cuando se aplica en contextos densamente poblados, donde, normalmente, el contacto con la naturaleza tiende a ser más escaso.



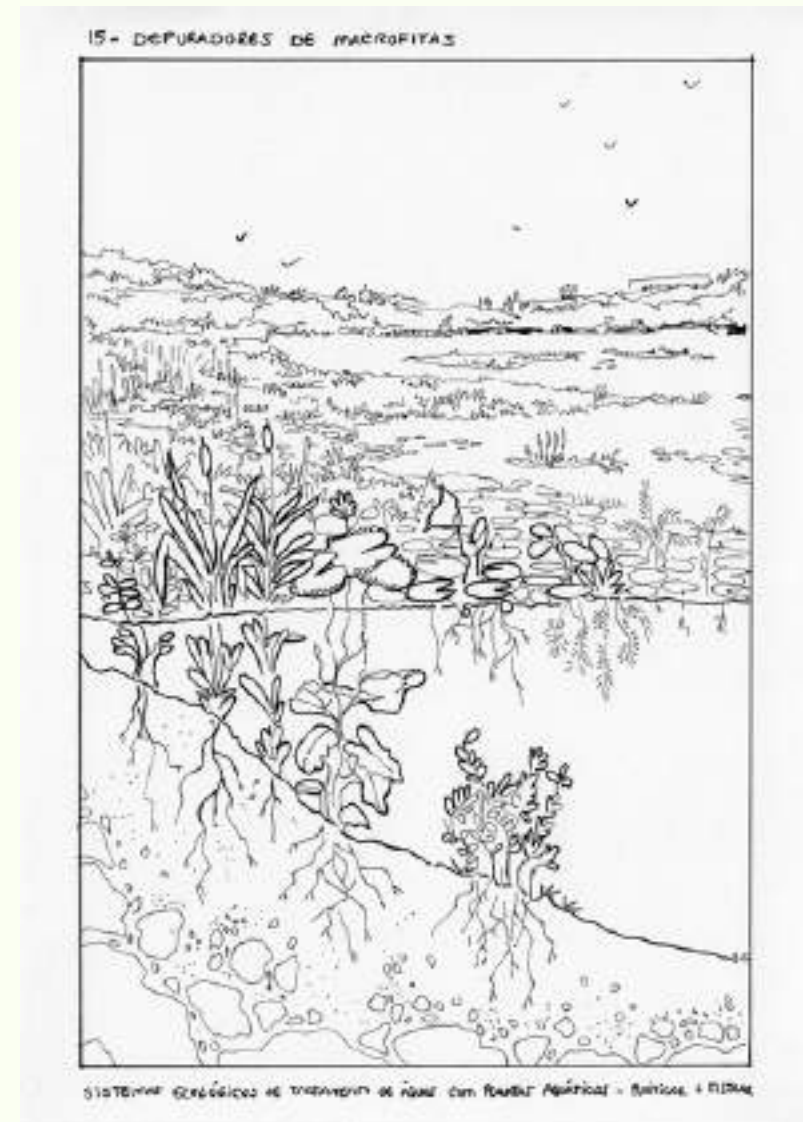
Parque Urbano de Geão - Santo Tirso

<https://www.cm-stirso.pt/conhecer/estacao-nautica-de-santo-tirso/espacos-nauticos/poi/parque-urbano-de-geao>

4.11

Depuradoras de macrófitas

Los depuradores de macrófitas son SbN que utilizan plantas acuáticas grandes para el tratamiento natural de las aguas residuales. A través de las raíces y los tallos, estas plantas absorben nutrientes y metales pesados, a la vez que estimulan la actividad microbiológica en los sustratos, esenciales para la degradación de la materia orgánica. Pueden tomar diferentes formas: sistemas de flujo horizontal subterráneos, en los que el agua viaja lateralmente a lo largo del lecho de grava; sistemas de flujo vertical, que favorecen una mayor oxigenación al infiltrar el agua de arriba a abajo; o sistemas híbridos, que combinan ambos métodos para maximizar la eficiencia. Además de reducir los costes en comparación con las soluciones de tratamiento convencionales, crean humedales artificiales de alto valor ecológico, potenciando la biodiversidad y ofreciendo también valor paisajístico. En la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, donde actualmente coexisten áreas urbanas densas y espacios rurales dispersos, estas SbN son particularmente efectivas en pequeñas comunidades, escuelas o instalaciones públicas, funcionando como soluciones de purificación "descentralizadas".



Centro Ocioeducativo-Deportivo de O Beque - Moaña, Pontevedra
<https://www.farodevigo.es/o-morrazo/2009/05/08/moana-instala-o-beque-depuradora-17942230.html>

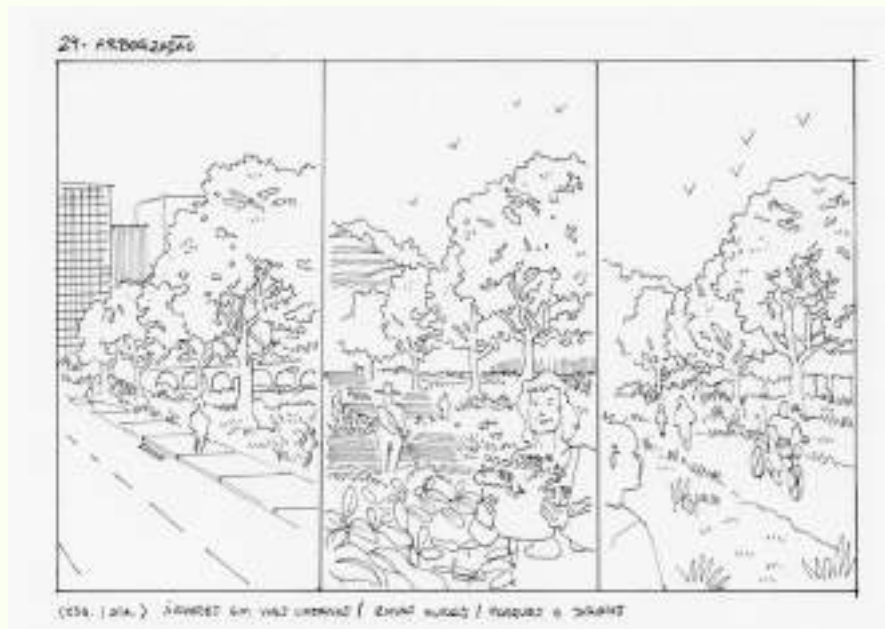
4.12

Reforestación

La forestación consiste en la plantación estratégica de árboles y vegetación en múltiples contextos, con el objetivo de mejorar la funcionalidad ecológica, conservar la biodiversidad, mejorar la calidad ambiental y promover el bienestar humano. Esta práctica se manifiesta de diferentes maneras, adaptándose al territorio y a las diferentes necesidades de la Euronorregión Galicia-Norte de Portugal. La introducción de esta SbN en el espacio público, es decir, en las calles, es una forma eficaz de proporcionar sombra, reducir la contaminación atmosférica y acústica, mejorar el confort térmico y la movilidad peatonal y ciclista. En parques y jardines, contribuye a la creación de espacios recreativos y sociales, al tiempo que regula el microclima, atrae biodiversidad y ofrece refugio a diversas especies, formando microhábitats esenciales para la salud de los ecosistemas urbanos. En áreas residenciales, industriales y comerciales, la presencia de árboles puede mitigar los efectos de la contaminación, funcionando como barreras naturales contra el polvo y el ruido, además de humanizar y valorizar el espacio. A lo largo de infraestructuras lineales como carreteras y ferrocarriles, la forestación juega un papel ecológico al crear corredores que conectan hábitats fragmentados. En contextos rurales, además de los espacios públicos, la integración de árboles en tierras agrícolas favorece la infiltración y retención de agua en el suelo, protege contra la erosión y mejora la fertilidad del suelo. En cuanto a los servicios ecosistémicos, cabe destacar que esta SbN potencia el secuestro de carbono y filtra el aire, reteniendo partículas contaminantes y mejorando la calidad atmosférica en ambientes densamente poblados. Sus marquesinas actúan como barreras acústicas naturales, reduciendo los niveles de ruido. También crean condiciones propicias para la biodiversidad (ofreciendo alimento y refugio a aves, insectos, mamíferos y organismos del suelo) y ayudan a

antener los ciclos ecológicos. Otro beneficio importante es la regulación térmica: los árboles proporcionan sombra, reduciendo la temperatura ambiente y mitigando el efecto isla de calor, lo que se traduce en un mayor confort térmico para los habitantes. La presencia de árboles también tiene efectos comprobados en la salud humana. El acceso a espacios verdes boscosos se asocia con la reducción de los niveles de estrés, la mejora del estado de ánimo y el fomento de las actividades al aire libre. Estos beneficios se extienden a los beneficios para la cohesión social, y la presencia de árboles tiene un impacto positivo en la salud mental y física de los ciudadanos. El contacto con espacios verdes reduce los niveles de estrés, mejora el estado de ánimo y aumenta la sensación de bienestar, y también es un estímulo para la actividad física y estilos de vida más saludables. Económicamente, la forestación puede mejorar los territorios y atraer turistas, además de reducir los costos de energía (al proporcionar sombra que reduce la necesidad de sistemas de aire acondicionado). Los árboles también juegan un papel importante en la gestión de aguas pluviales al reducir la escorrentía superficial, lo que ayuda a prevenir inundaciones y mejorar la calidad del agua. Para aplicar esta SbN, es fundamental considerar las especies nativas y las necesidades de la comunidad. Además, es importante articular la forestación con otras SbN, como pavimentos permeables y calderas vivas, para maximizar los beneficios socioambientales.

La introducción de esta SbN en el espacio público, es decir, en las calles, es una forma eficaz de proporcionar sombra, reducir la contaminación atmosférica y acústica, mejorar el confort térmico y la movilidad peatonal y ciclista.

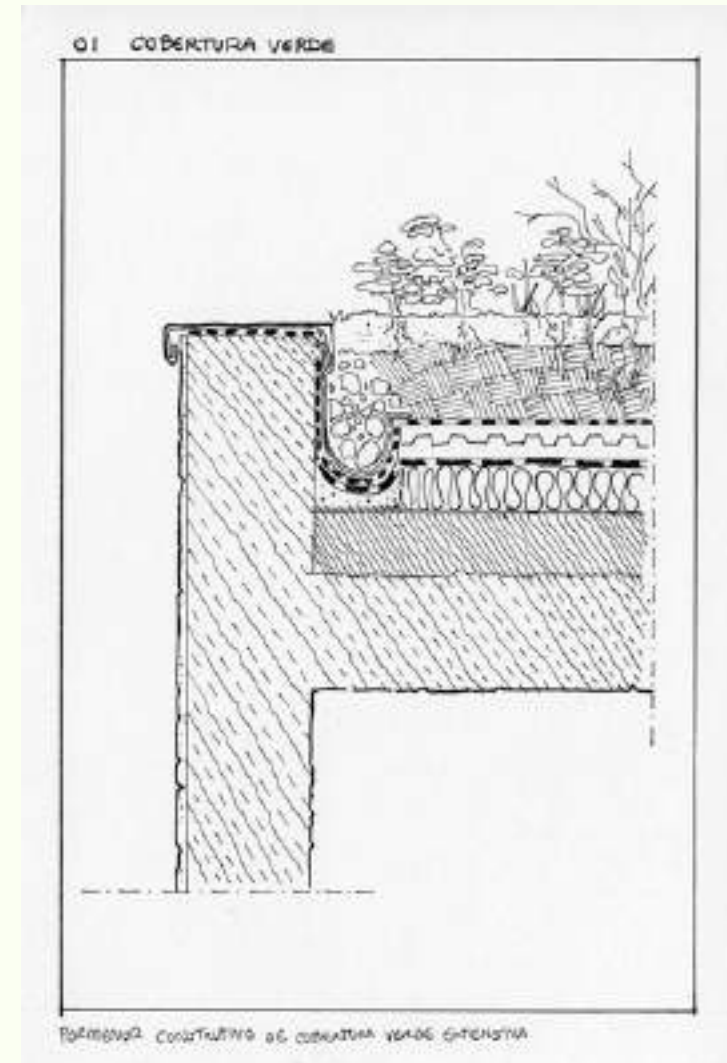


Proyecto Bosque Galicia – Ourense
https://co2revolution.es/nuestros_proyectos/bosque-galicia/

4.13

Cubiertas verdes

Las cubiertas verdes consisten en instalar vegetación en las superficies de los edificios, creando una capa de plantas que realiza diversas funciones ecológicas y urbanas. Esta SbN es particularmente efectiva en entornos urbanos densamente poblados donde los espacios verdes son escasos. En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, se puede aplicar estratégicamente para complementar parques, jardines y corredores ecológicos, promoviendo la biodiversidad, el bienestar urbano y la conectividad entre áreas urbanas y periurbanas. Existen diferentes tipos de cubiertas verdes, siendo las extensas las más comunes. Éstas están compuestas por una fina capa de sustrato y vegetación de bajo crecimiento, que requiere poco mantenimiento y riego. Son aptas para edificios existentes por su bajo peso y ofrecen beneficios como la reducción de la escorrentía de aguas pluviales, la promoción de la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. Además de las cubiertas verdes extensas, existen variaciones más especializadas de esta SbN, como las cubiertas verdes integradas con la agricultura urbana. Estos tejados combinan la vegetación con la producción de alimentos, permitiendo el cultivo de huertos urbanos en los tejados, lo que contribuye a la seguridad alimentaria y a la reducción de la huella de carbono asociada al transporte de alimentos. La implementación de cubiertas verdes requiere un análisis de la estructura del edificio, las condiciones climáticas locales y las necesidades específicas de la vegetación elegida. Es fundamental asegurarse de que el sistema de drenaje aplicado sea el adecuado, para evitar daños en la estructura y maximizar los beneficios proporcionados.



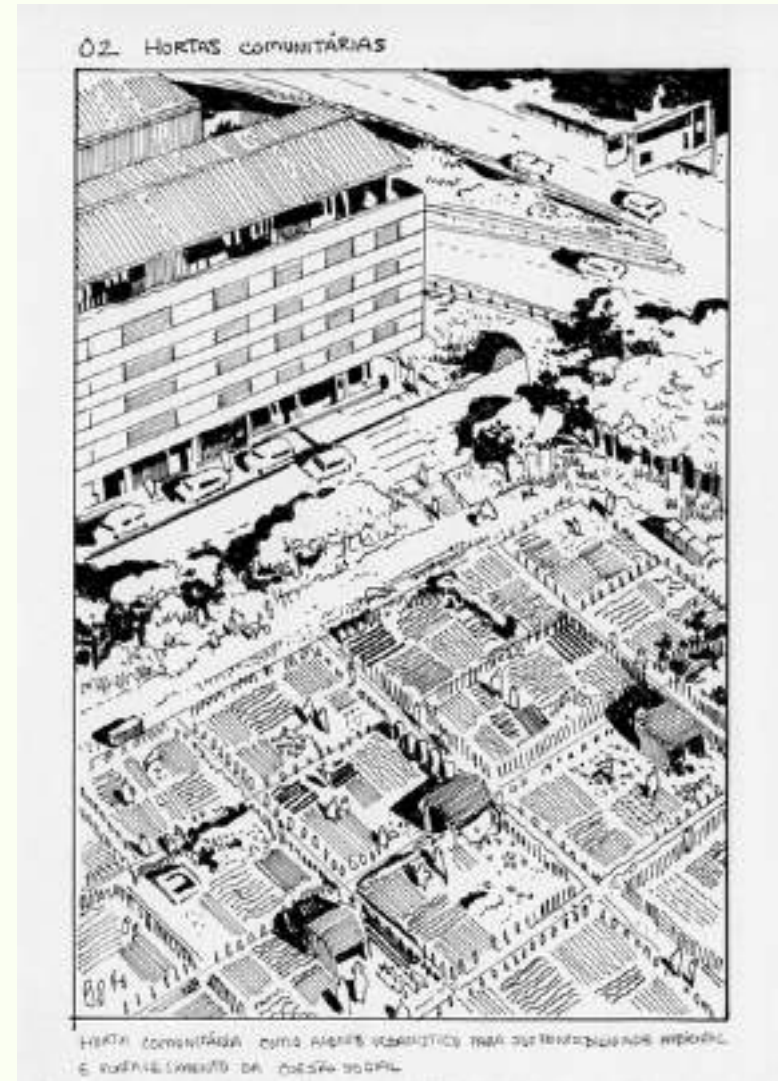
Proyecto Quinto Alçado do Porto - Porto
<https://www.greenroofs.pt/pt/pgap>

4.14

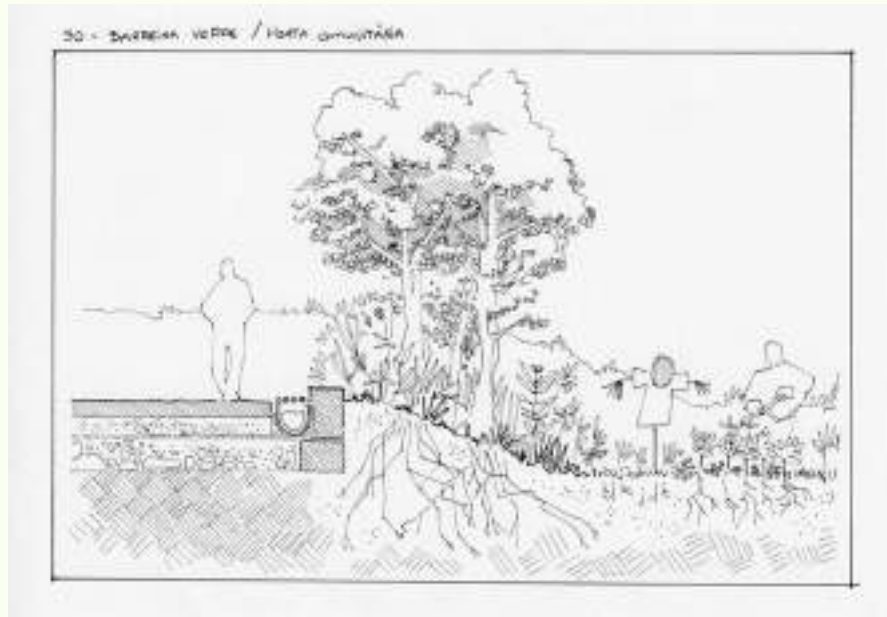
Huertas

Los huertos consisten en el uso de los más variados espacios para la producción local de alimentos, contribuyendo a la seguridad alimentaria y fortaleciendo la cohesión social. Pueden implementarse en contextos urbanos, rurales y naturales, transformando terrenos infrautilizados, ya sean descampados, áreas entre edificios, patios, jardines o espacios públicos en desuso, en zonas productivas y multifuncionales. Hay varios tipos de jardines: jardines comunitarios, que promueven la participación social y la inclusión, funcionando también como espacios educativos y de ocio, donde grupos como escuelas, ancianos y asociaciones locales se reúnen para cultivar y aprender prácticas sostenibles; privados, que pueden ser mantenidos por individuos o familias, generalmente en espacios interiores o exteriores en propiedad privada; los interiores, ubicados en patios o jardines, aprovechando espacios reducidos para la producción de alimentos.

Estas SbN desempeñan un papel importante en la mejora del microclima local, contribuyendo a la regulación de la temperatura, la retención del agua de lluvia y el aumento de la biodiversidad, ya que atraen a los polinizadores y otros organismos beneficiosos. Además, al reducir la dependencia de los productos agrícolas transportados a largas distancias, reducen la huella de carbono asociada a la cadena alimentaria, fomentando la sostenibilidad en la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal. Esta SbN también es útil para la conciencia ambiental, la promoción de la alfabetización ecológica y la adopción de hábitos alimenticios saludables. Su implementación debe estar respaldada por políticas que faciliten el acceso a la tierra, proporcionen infraestructura como sistemas de riego y compostaje, y promuevan programas de desarrollo de capacidades comunitarias.



Huerta-escuela de Pedro Alvarado – Vigo
https://hoxe.vigo.org/movemonos/mambiente_hort_urbanas.php?lang=gal

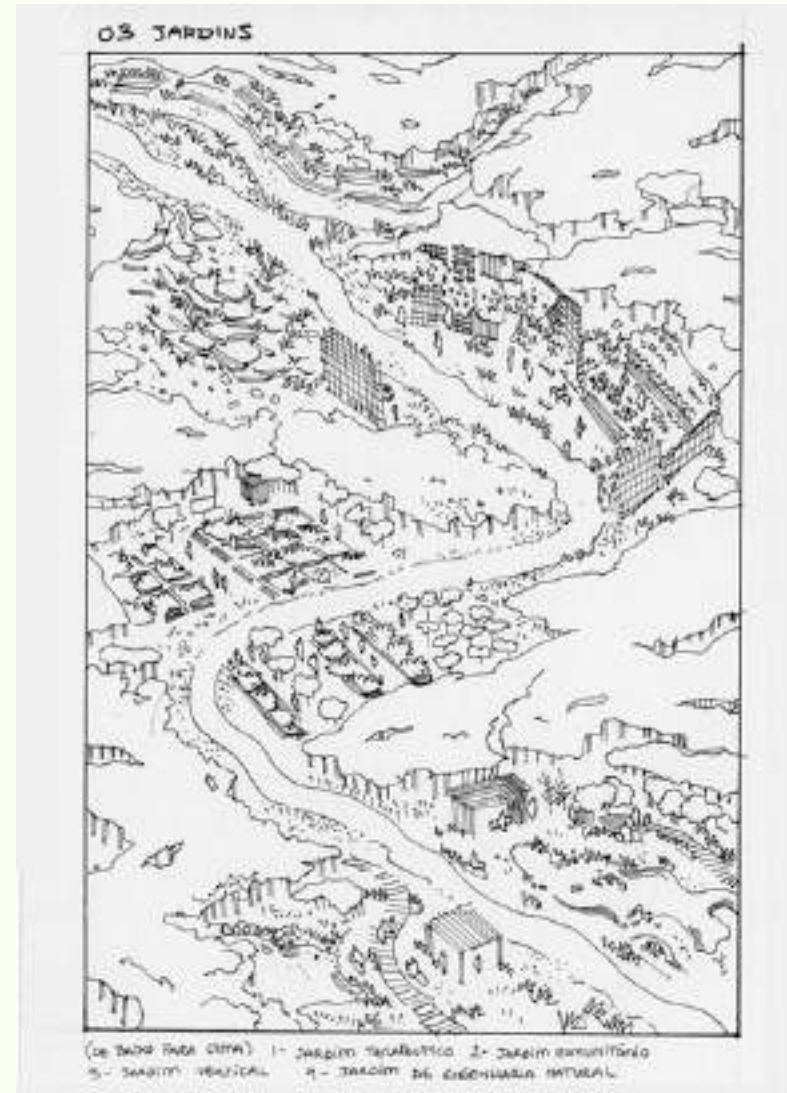


Huerta-escuela de Pedro Alvarado – Vigo
https://hoxe.vigo.org/movemonos/mambiente_hort_urbanas.php?lang=gal

4.15

Jardines

Los jardines son espacios verdes versátiles que brindan diversos beneficios ambientales, sociales y de salud. Se pueden clasificar como jardines públicos, con acceso colectivo y mantenimiento público; privados, pertenecientes a residencias o instituciones; verticales, que aprovechan muros y fachadas para la instalación de vegetación en espacios reducidos; y espacios comunitarios, que funcionan como espacios de convivencia y producción compartida. Además de hacer más atractivo el medio ambiente, esta SbN contribuye a la mejora de la calidad del aire y el microclima, actuando para mitigar el efecto isla de calor y reducir la contaminación del aire. Los jardines terapéuticos, por ejemplo, están diseñados específicamente para promover el bienestar físico y mental, integrando áreas sensoriales que favorecen la recuperación y la salud de sus usuarios, y son cada vez más comunes en las instituciones de salud. Los jardines comunitarios, por su parte, funcionan como áreas de encuentro y cooperación, donde la participación promueve el desarrollo social, la inclusión y la alfabetización ambiental. Su gestión integrada permite la combinación de funciones productivas, recreativas y educativas, asegurando la sostenibilidad del espacio y el fortalecimiento de los lazos sociales. En contextos naturales y rurales, los jardines pueden funcionar como áreas de conservación de la biodiversidad, facilitando el funcionamiento de los ecosistemas locales.



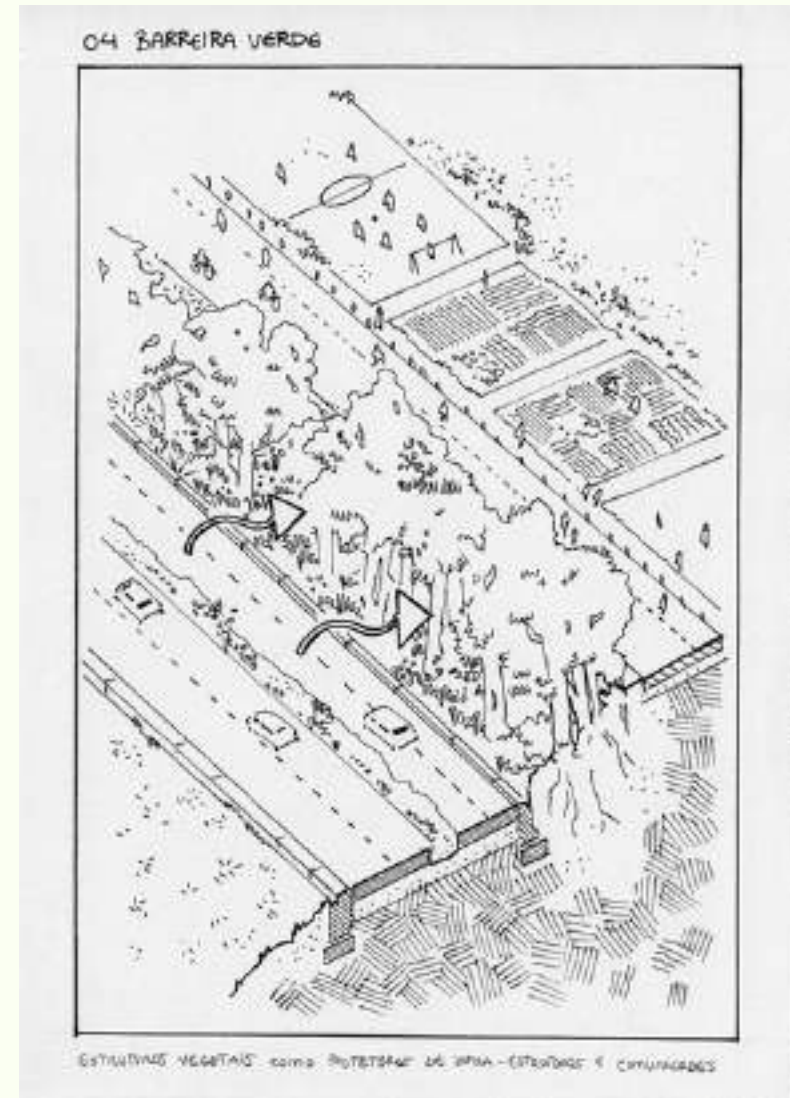
Jardín terapéutico y sensorial (JTS) de la Casa de la Alegría – Vila Verde
<https://csvh.pt/jardim-terapeutico/>

4.16

Barreras verdes

Las barreras verdes son estructuras vegetales que protegen directamente contra presiones ambientales específicas, como el ruido, la contaminación del aire, los vientos intensos o la radiación solar excesiva. Contrastan con las franjas de amortiguación, que actúan principalmente en zonas de transición, y con los corredores ecológicos, cuyo objetivo central es la conectividad, ya que esta SbN tiene una función más específica y localizada. Pueden materializarse en setos densos, cortinas de árboles a lo largo de carreteras, cinturones verdes que separan áreas residenciales de áreas industriales o plantaciones adaptadas para proteger los frentes costeros contra los vientos salinos. Además de mitigar las presiones ambientales, estas barreras contribuyen al confort térmico urbano al proporcionar sombra y reducir la intensidad de las islas de calor, al tiempo que mejoran la calidad estética del paisaje y proporcionan hábitats para aves, insectos y otras especies.

En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, las barreras verdes son especialmente relevantes en las ciudades densas de tamaño medio, donde los problemas de calidad del aire, el ruido de las carreteras y las islas de calor tienen un fuerte impacto en el bienestar de la población. También en las zonas costeras, se pueden aplicar para proteger a las comunidades y la infraestructura contra los vientos del Atlántico y la exposición salina.



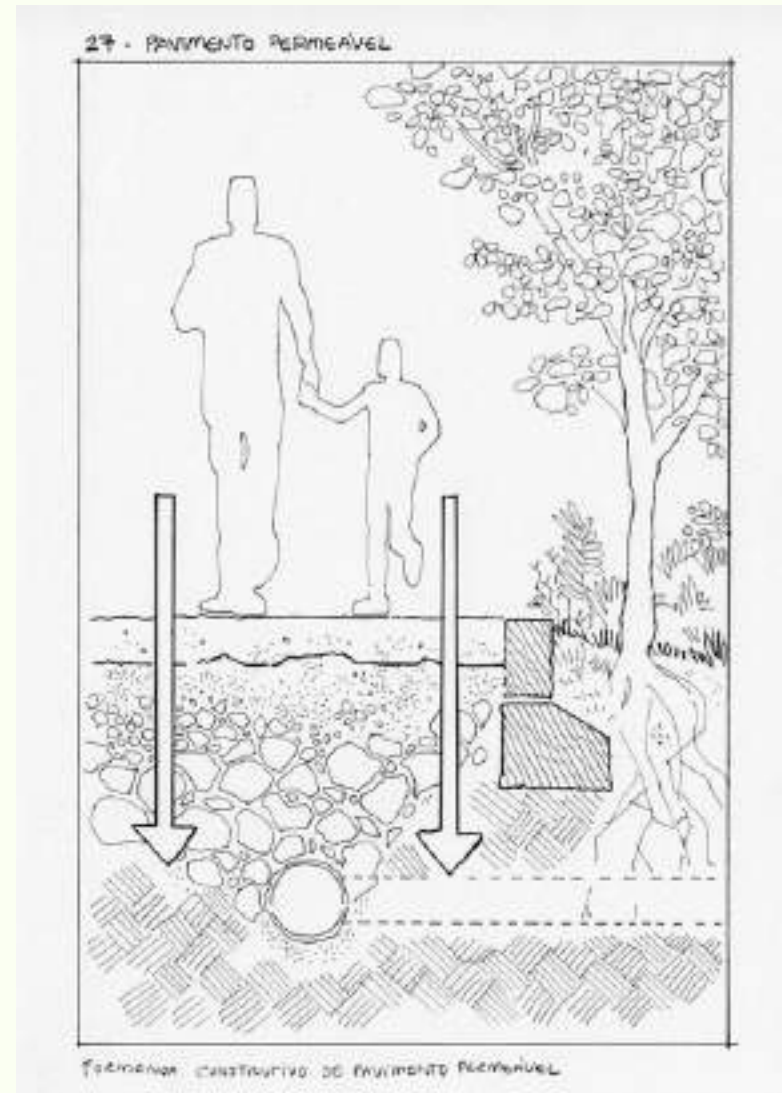
Barrera acústica entre A Granja y A Aguda – Vila Nova de Gaia
https://ogaiense.pt/noticias/noticiario/barreira-acustica-plantada-entre-granja-e-aguda?utm_source=chatgpt.com

4.17

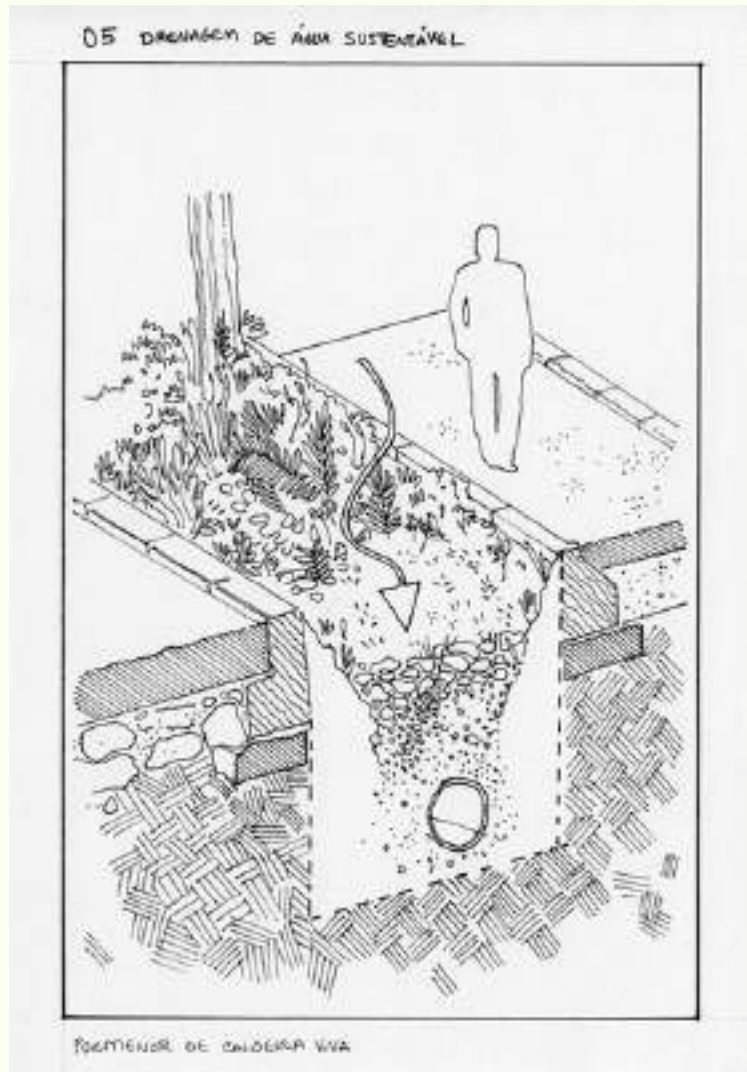
Gestión del agua y drenaje urbano sostenible

Los sistemas de drenaje y gestión sostenibles del agua constituyen una SbN que busca restaurar el ciclo hidrológico natural en un contexto urbano, reduciendo los impactos de las fuertes lluvias y previniendo las inundaciones. Incluyen infraestructura como pavimentos permeables, que permiten la infiltración directa en el suelo; jardines de infiltración y zanjas de drenaje, que capturan y almacenan temporalmente agua; y redes separativas, que distinguen las aguas residuales de las aguas pluviales. Su función es doble: controlar los flujos de escorrentía y, al mismo tiempo, mejorar la calidad del agua filtrando los contaminantes difusos antes de que lleguen a los sistemas de agua.

Al articularse en red, estos sistemas también pueden favorecer la reutilización del agua en usos no potables, promoviendo la circularidad. En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, donde ciudades como Oporto, Vigo o Braga se enfrentan a presiones crecientes relacionadas con el sellado del suelo y los eventos de lluvias extremas, estas SbN son clave para aumentar la resiliencia urbana, proteger las infraestructuras y crear espacios públicos de mayor calidad.



Pavimento permeable en la calle Martínez Sueiro, barrio de A Carballeira – Ourense
<https://ourense.gal/es/saladeprensa/el-ayuntamiento-finalizo-las-obras-de-humanizacion-en-el-entorno-de-la-calle-martinez-sueiro-en-el-barrio-de-la-carballeira>

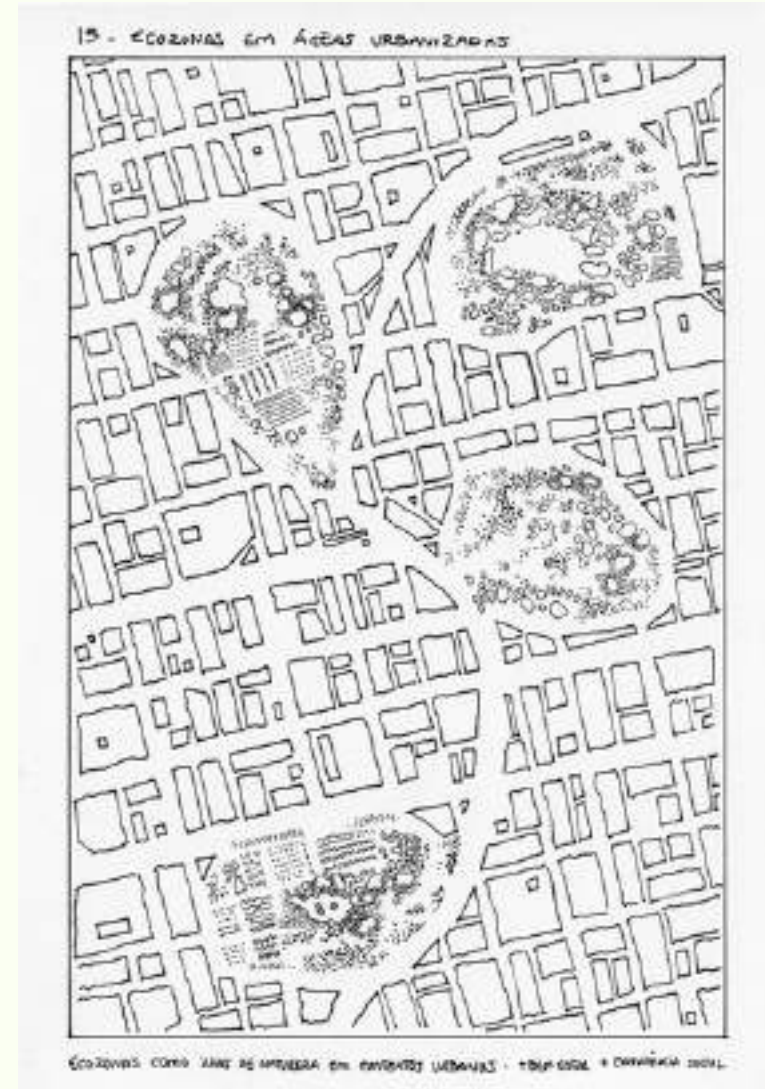


Pavimento permeable en la calle Martínez Sueiro, barrio de A Carballeira – Ourense
<https://ourense.gal/es/saladeprensa/el-ayuntamiento-finalizo-las-obras-de-humanizacion-en-el-entorno-de-la-calle-martinez-sueiro-en-el-barrio-de-la-carballeira>

4.18

Gestión del agua y drenaje urbano sostenible

Las ecozonas en espacios públicos están orientadas a los barrios, y cuando se implementan funcionan como áreas piloto que integran, de manera transversal, las dimensiones del entorno construido, la calidad ambiental, el bienestar socioeconómico y la gestión de riesgos. Esta SbN se basa en el concepto de Urban Living Labs y se diferencia de otras SbN por basarse siempre en un enfoque participativo de abajo hacia arriba. La comunidad tiene un papel central en el diagnóstico de necesidades y la definición de prioridades para la acción. El objetivo es conciliar la vida urbana con la naturaleza, creando barrios más resilientes, inclusivos y preparados para los impactos del cambio climático. Esta SbN invierte en la recalificación de calles, plazas y espacios de descanso a través de la integración de la vegetación, la mejora de la movilidad sostenible, la gestión eficiente del agua y los residuos y la creación de microclimas confortables. Así, se amplían los servicios ecosistémicos, desde la regulación térmica y hídrica hasta la promoción de la biodiversidad y el fortalecimiento de la cohesión social. Además de mejorar la calidad de los espacios públicos, las ecozonas fomentan la colaboración entre ciudadanos, municipios e instituciones locales, aumentando el conocimiento colectivo sobre los efectos del cambio climático y las posibles respuestas. El camino comunitario y la tradición de gestión colectiva de los recursos en la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal favorecen la implementación de esta SbN.

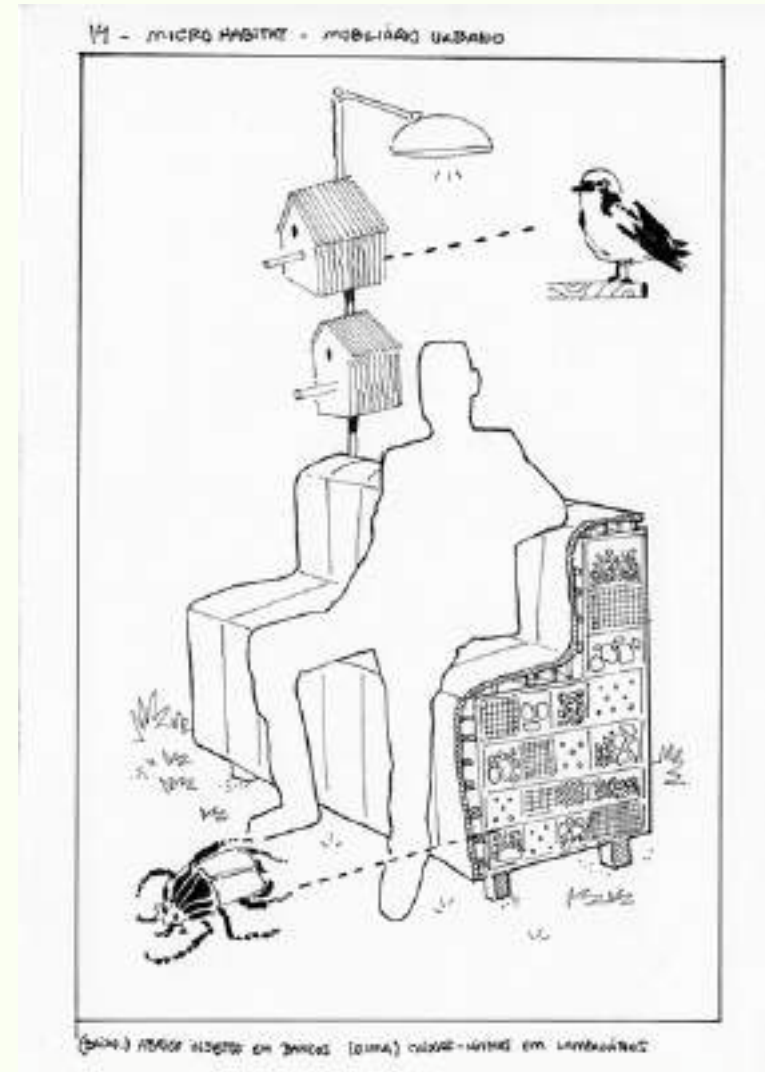


EcoBairro das Lameiras – Vila Nova de Famalicão
<https://ecobairro.pt/projecto>

4.19

Micro-hábitats en mobiliario urbano

Los microhábitats en el mobiliario urbano son soluciones que integran elementos naturales directamente en el diseño de los espacios públicos, promoviendo la biodiversidad y la convivencia armoniosa entre la vida de la ciudad y la fauna local. Este enfoque consiste en incorporar refugios para insectos, cajas nido para pájaros y murciélagos y otros elementos ecológicos en pequeñas estructuras urbanas como bancos, lámparas y otro mobiliario urbano. En la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, pueden servir como herramienta educativa, ya sea en poblaciones y zonas periurbanas, en zonas más densamente pobladas o en espacios multifuncionales. Su uso es muy versátil porque, además de concienciar a los ciudadanos sobre la fauna local, acaban fomentando prácticas de conservación adaptadas a la realidad regional que muchas veces pueden replicarse en el espacio doméstico. Esta SbN funciona como refugio para varias especies, proporcionando lugares para la reproducción, el descanso y la alimentación, esenciales para el mantenimiento de los ecosistemas urbanos. Además, desempeñan un papel educativo, siendo capaces de desmitificar los prejuicios implícitos hacia determinadas especies animales y fomentando prácticas de convivencia sostenible. Para implementar esta SbN, es fundamental considerar las necesidades específicas de las especies locales y las características del espacio urbano en el que se aplicarán los microhábitats.

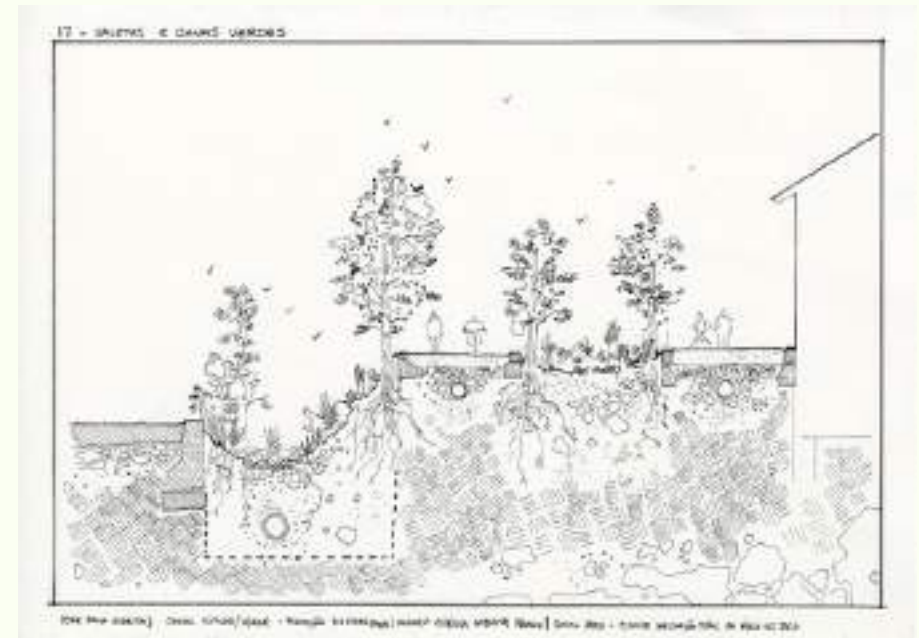


Hotel de insectos en el parque urbano Dr.Mário Fonseca – Lousada
<https://globalactiondays.abaae.pt/project/construcao-de-um-hotel-de-insetos-no-parque-urbano-dr-mario-fonseca-em-lousada/>

4.20

Zanjas y canales verdes (*bio-swales*)

Las zanjas y canales verdes, o bio-swales, son SbN lineales diseñadas para recolectar, transportar y tratar aguas pluviales de superficies impermeables como calles, aceras o estacionamientos. Se diferencian en tres variantes principales: zanjas secas, que permanecen vacías la mayor parte del tiempo y permiten una rápida infiltración; los húmedos, que mantienen el agua permanentemente, siendo útiles en suelos poco permeables; y los tradicionales, utilizados principalmente para el transporte de escorrentía, pero que pueden ser vegetados para aumentar la eficiencia ecológica. Gracias al sustrato y la vegetación, estas SbN reducen los contaminantes, aumentan la infiltración del suelo y retrasan los picos de inundación. Además, ofrecen beneficios paisajísticos, crean corredores verdes en áreas urbanas y funcionan como microhábitats. En las zonas de la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal que han experimentado una mayor expansión urbana también se reconoce un aumento de la presión sobre las líneas de drenaje. En este contexto, estas soluciones son especialmente relevantes para su aplicación en zonas periurbanas, permitiendo combinar la gestión del agua con la creación de espacios más verdes y habitables.

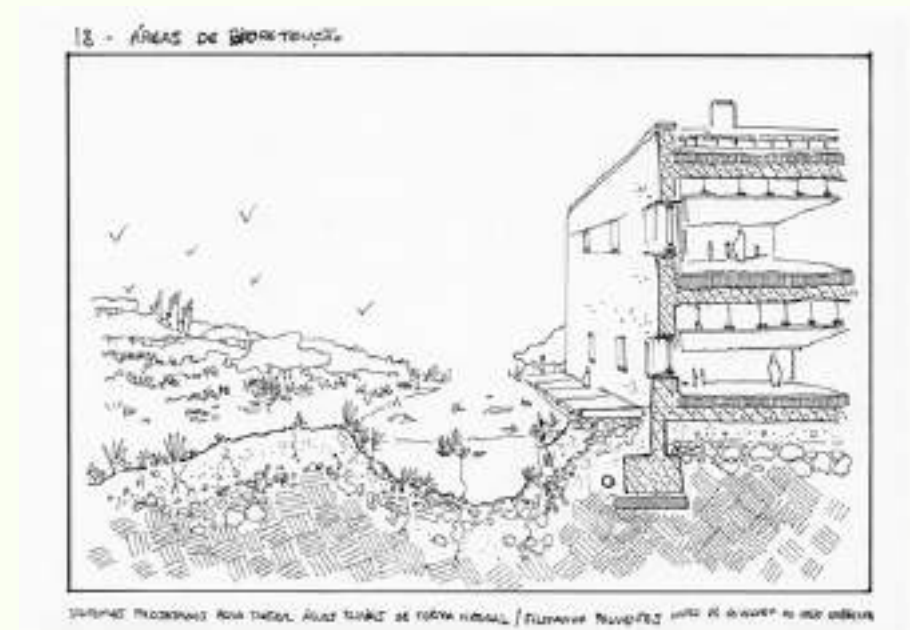


Reperfilado de un tramo de la N207- 4 - Guimarães
<https://www.leca.pt/obras-de-referencia/agregado-leca-facilita-gestao-das-aguas-pluviais-em-projeto-em-guimaraes>

4.21

Áreas de biorretención

Las áreas de biorretención son SbN en forma de depresiones ajardinadas, ubicadas en puntos estratégicos como aparcamientos, entradas a edificios públicos o espacios con alta impermeabilización. Su estructura incluye suelos permeables enriquecidos con materia orgánica, filtros de arena o grava y vegetación diversa, que actúan en conjunto para captar, infiltrar y purificar el agua de lluvia. El tratamiento es el resultado de procesos físicos (sedimentación y filtración), químicos (adsorción de contaminantes) y biológicos (degradación y asimilación microbiana por las plantas). Estas SbN permiten reducir la contaminación difusa, mejorar la calidad del agua y al mismo tiempo mitigar las inundaciones localizadas. Un beneficio adicional es la creación de espacios verdes multifuncionales, que mejoran el paisaje urbano y pueden utilizarse como áreas de ocio o conciencia ambiental. En la Eurrorregión Galicia-Norte de Portugal, al ser la gestión del agua un reto creciente, la aplicación de esta SbN supone una contribución más a la conservación y mejora de toda la red hidrográfica.

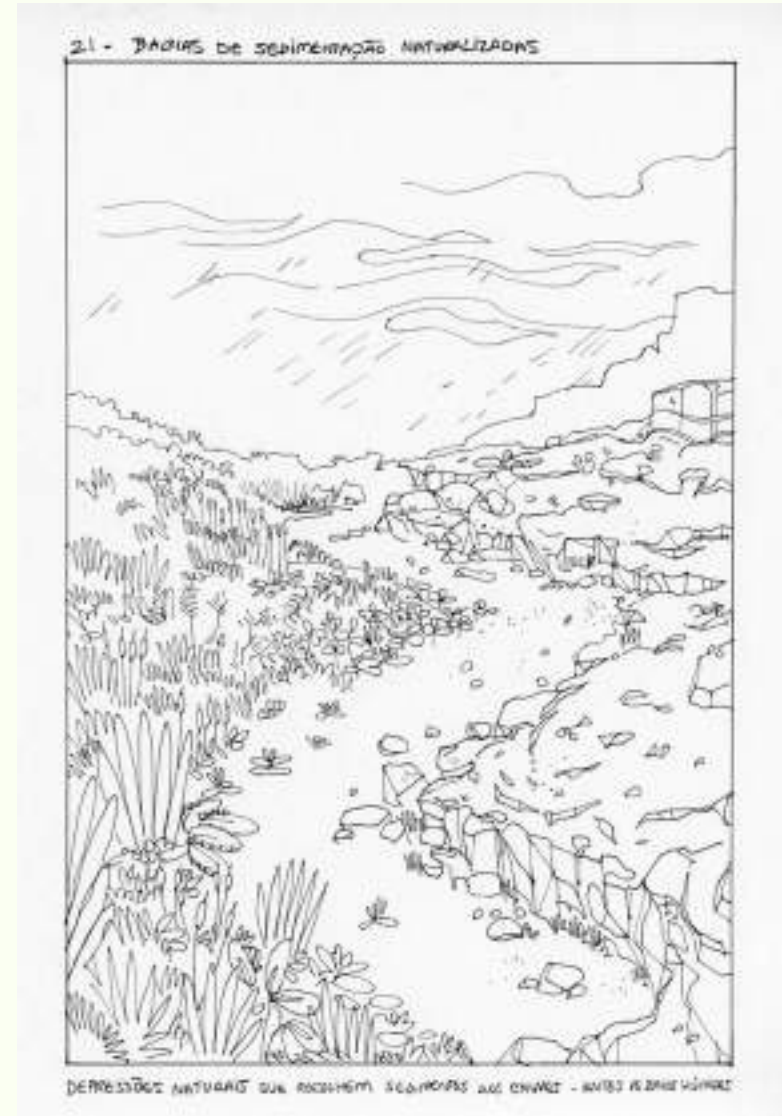


Renovación ecológica en el Recinto Ferial e Pazo da Cultura – Pontevedra
<https://pontevedra.gal/2024/12/06/o-concello-propon-a-mellora-ecoloxica-e-paisaxistica-dos-estacionamentos-do-recinto-feiral-e-do-pazo-da-cultura/>

4.22

Cuencas de sedimentación naturalizadas

Las cuencas de sedimentación naturalizadas están destinadas a la retención temporal de agua de lluvia, permitiendo la deposición de partículas sólidas y sedimentos antes de que el agua se libere de manera controlada. El funcionamiento de esta SbN se basa en la creación de un área de retención, en depresión, asociada a vegetación acuática y marginal que favorece la sedimentación y la absorción de nutrientes. Estas cuencas son particularmente efectivas para eliminar sólidos gruesos y constituyen una primera barrera para controlar la contaminación urbana difusa. Además, contribuyen a regular la escorrentía superficial, reducen el riesgo de inundaciones y crean nuevas áreas de hábitat, con valor ecológico y paisajístico. En la Eurrregión Galicia-Norte de Portugal, con la sobrecarga que los episodios de fuertes lluvias ejercen sobre los sistemas de drenaje convencionales, estas SbN pueden desempeñar un papel crucial en la prevención e integración de inundaciones en zonas urbanas y periurbanas.

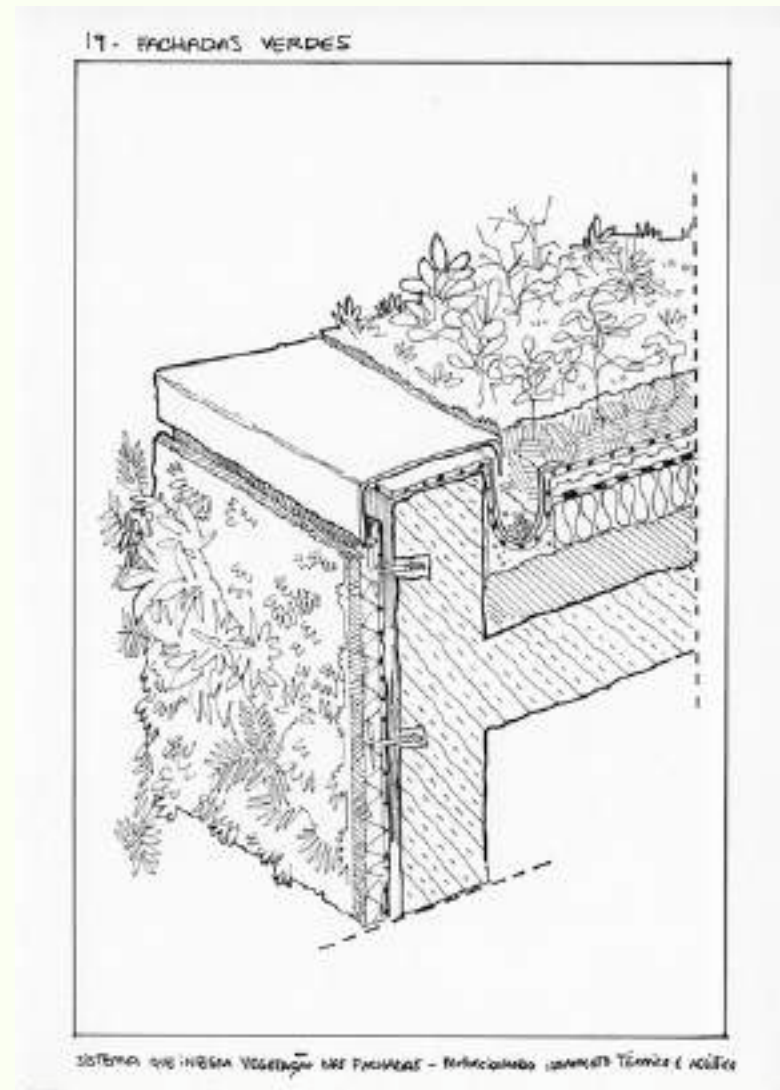


Zona de retención de agua del jardín Paulo Valladas – Porto
<https://aguasdoporto.pt/noticias/cidade-do-porto-prepara-se-para-as-alteracoes-climaticas-o-jardim-esponja-de-paulo-vallada>

4.23

Fachadas verdes

Las fachadas verdes son sistemas que integran la vegetación en las paredes externas de los edificios, proporcionando aislamiento térmico y acústico, así como beneficios ambientales y estéticos. Estos pueden estar compuestos por jardines verticales o muros vegetales, que actúan como barreras naturales contra el calor, reduciendo la necesidad de sistemas de aire acondicionado artificial. La vegetación presente en estas SbN contribuye a la mejora de la calidad del aire, a través de la absorción de dióxido de carbono y la liberación de oxígeno, además de actuar como filtro natural de contaminantes atmosféricos. Esta SbN también promueve la biodiversidad urbana, creando hábitats para aves e insectos y, con el diseño adecuado, puede hacer que el área construida esté más integrada en el entorno natural. En la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, la implementación de esta SbN es más relevante en áreas densamente urbanizadas, contribuyendo a la eficiencia energética, la biodiversidad y la integración del entorno construido con los corredores verdes regionales. Su implementación requiere considerar la orientación solar, la disponibilidad de agua y la elección de especies de plantas adecuadas y sus costos pueden ser significativos, en comparación con otras SbN.



Porto Office Park

<https://neoturf.pt/pt/projetos/parede-verde-porto-office-park>

4.24

Parklets verdes

Los parklets verdes son intervenciones, principalmente urbanas, que consisten en transformar las plazas de aparcamiento en espacios públicos modulares, destinados al ocio, la socialización y el descanso de los ciudadanos. En la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, estas intervenciones contribuyen a revitalizar las áreas urbanas, reducir la contaminación, crear microecosistemas y acercar a los ciudadanos a la naturaleza, promoviendo la experiencia urbana sostenible y comunitaria. Estas estructuras suelen colocarse con el fin de ampliar las calles y plazas, incorporando elementos como bancos, mesas, vegetación, iluminación y, en ocasiones, equipos de ejercicio físico, creando ambientes agradables para la comunidad. La instalación de esta SbN promueve la movilidad sostenible, ya que al apropiarse de los espacios para automóviles, termina fomentando el uso del transporte no motorizado y la mejora de la calidad del entorno urbano, a través de la reducción de la contaminación y la creación de áreas de sombra y confort térmico. Además, puede contribuir a la revitalización de las zonas urbanas, estimulando el comercio local y fortaleciendo el tejido social de la comunidad. La implementación de esta SbN debe implicar una planificación participativa, involucrando a la comunidad local y a las autoridades competentes, para garantizar que las soluciones propuestas respondan a las necesidades y características específicas de cada lugar.



Parklet de la Unión de Freguesias de Maximinos, Sé e Cidade - Braga
<https://correiodominho.pt/noticias/nasce-primeiro-parklet-em-maximinos/156327>

05

*Herramientas
complementarias
a las SbN*

A la hora de planificar e implementar las SbN en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, es fundamental reconocer que existen varias herramientas y enfoques complementarios que, aunque no se ajustan directamente a la definición de SbN, son cruciales para su eficacia y sostenibilidad a largo plazo. Ejemplos de ello, además de ELIVACC, son las herramientas que, al integrarse con las soluciones presentadas, permiten una respuesta más robusta a los desafíos climáticos, sociales y ambientales de la región, tales como:

Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas Naturales:

Un enfoque que promueve la gestión coordinada del agua, el suelo y los recursos naturales dentro de las cuencas fluviales, respetando los ciclos naturales y mejorando la resiliencia ecológica de los ecosistemas fluviales. Esta gestión integrada facilita la implementación de las SbN a nivel de paisaje, asegurando la coherencia entre las intervenciones locales y las estrategias de gestión territorial.

Herramientas de planificación urbana sostenible:

Instrumentos como los planes maestros municipales, los planes de planificación espacial y las regulaciones urbanas juegan un papel decisivo en la integración de las SbN en el contexto urbano. Estos mecanismos, cuando se guían por principios ecológicos, permiten identificar oportunidades estratégicas para corredores verdes, parques urbanos multifuncionales o soluciones de drenaje natural, mejorando la eficacia de las SbN en entornos urbanos.

Protección costera basada en la naturaleza:

Aunque las medidas relacionadas con las zonas costeras no se clasifican como SbN per se, muchas prácticas inspiradas en la naturaleza (por ejemplo, la restauración de dunas, la creación de humedales costeros o la protección de estuarios) contribuyen a reducir el riesgo de erosión e inundaciones, al tiempo que preservan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos marinos y costeros.

Así, se cree que la plena eficiencia de las SbN depende no solo de la calidad de la solución en sí, sino también de la existencia de un marco estratégico y técnico que facilite su aplicación consistente en el territorio. La integración de estas herramientas en la planificación y gestión territorial es, por tanto, esencial para garantizar la adaptabilidad, funcionalidad y aceptación social de las SbN en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal.

06

*Referencias de
interés*

Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J. M. N., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., ... & Le Roux, X. (2015). Nature-based solutions: new influence for environmental management and research in Europe. *GAIA-Ecological perspectives for science and society*, 24(4), 243-248. <https://doi.org/10.14512/gaia.24.4.9>

Faehnle, M., Söderman, T., Schulman, H. et al. Scale-sensitive integration of ecosystem services in urban planning. *GeoJournal* 80, 411–425 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10708-014-9560-z>

Fagerholm, N., Torralba, M., Burgess, P. J., & Plieninger, T. (2016). A systematic map of ecosystem services assessments around European agroforestry. *Ecological Indicators*, 62, 47-65. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.016>

Folmer, A., Haartsen, T., & Huigen, P. P. P. (2018). How ordinary wildlife makes local green places special. *Landscape Research*, 44(4), 393–403. <https://doi.org/10.1080/01426397.2018.1457142>

Hauru, K., Koskinen, S., Kotze, D. J., & Lehvävirta, S. (2014). The effects of decaying logs on the aesthetic experience and acceptability of urban forests –Implications for forest management. *Landscape and Urban Planning*, 123, 114–123. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.014>

Hernández-Morcillo, M., et al., 2018, 'Scanning agroforestrybased solutions for climate change mitigation and adaptation in Europe', *Environmental Science & Policy* 80, pp. 44-52 <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.11.013>

Hungary-Serbia IPA Cross-border Cooperation Programme. (2023). Nature-based solutions. <https://hungaryserbia.eu/storage/documents/September2023/Nature%20based%20Solutions%20-%20ENG.pdf>

Kandel, S., & Frantzeskaki, N. (2024). Nature-based solutions and buildings: A review of the literature and an agenda for renaturing our cities one building at a time. *Nature-Based Solutions*, 5, 100106. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2023.100106>

Kay, S., Kühn, E., Albrecht, M., et al. (2020). Agroforestry can enhance foraging and nesting resources for pollinators with focus on solitary bees at the landscape scale. *Agroforestry Systems*, 94(3), 379–387. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00400-9>

Lasa, P. («SUDS S.L - Atlantis») «JORNADA ARQUITECTURA ECOLÓGICA 3». Cádiz. 06-03-2008 <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/vertidos-de-aguas-residuales/vertido-desbordamiento-sistema-saneariamiento-dss/vertidos-dss-sistemas-urbanos-drenaje-sostenible-suds.html>

Leterme, P., Nesme, T., Regan, J., & Korevaar, H. (2019). Environmental benefits of farm- and district-scale crop-livestock integration: A european perspective. In *Agroecosystem Diversity* (pp. 335-349). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811050-8.00021-2>

Mottershead, D., & Maréchal, A. (2017). Promotion of agroecological approaches: Lessons from other European countries. Land Use Policy Group, Institute for European Environmental Policy. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2022/12/LUPG-Agroecology-report-FINAL.pdf>

Muñoz, M. R., Urbina, C., Campos Sánchez, M., Villasis, A., Ferreyra, G., Adame, A., & Zubicaray, G. (2024). EcoZones: An approach for co-designing, scaling up and replicating climate action at the neighbourhood level. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy & World Resources Institute México. https://ecozonas.org/static/dashboard/downloads/ecozonas_guide_en.pdf

Ogle, S. M., Alsaker, C., Baldock, J., Bernoux, M., Breidt, F. J., McConkey, B., ... & Vazquez-Amabile, G. G. (2019). Climate and soil characteristics determine where no-till management can store carbon in soils and mitigate greenhouse gas emissions. *Scientific reports*, 9(1), 11665. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47861-7>

Quadra GR, Käärmelahti S, Fritz C e Temmink RJM (2024) Healing Peatlands to Protect Our Planet. *Front. Young Minds*. 12:1124589. doi: 10.3389/frym.2024.1124589

Somarakis, G., Stagakis, S., Chrysoulakis, N., Mesimäki, M., & Lehvävirta, S. (2019). ThinkNature nature-based solutions handbook. <https://doi.org/10.26225/jerv-w202>

Sonneveld, B. G., Merbis, M. D., Alfara, A., Ünver, O., & Arnal, M. F. (2018). Nature-based solutions for agricultural water management and food security. <http://www.fao.org/3/ca2525en/CA2525EN.pdf>

Tanneberger, F., Appulo, L., Ewert, S., Lakner, S., Ó Brolcháin, N., Peters, J., & Wichtmann, W. (2021). The power of nature-based solutions: how peatlands can help us to achieve key EU sustainability objectives. *Advanced Sustainable Systems*, 5(1), 2000146. <https://doi.org/10.1002/adsu.202000146>

Torralba, M., Fagerholm, N., Burgess, P. J., Moreno, G., & Plieninger, T. (2016). Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 230, 150-161. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.06.002>

Vignola, R., Harvey, C. A., Bautista-Solis, P., Avelino, J., Rapidel, B., Donatti, C., & Martinez, R. (2015). Ecosystem-based adaptation for smallholder farmers: Definitions, opportunities and constraints. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 211, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.05.013>



Interreg  Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España - Portugal

GreenGap



El proyecto 0029_GREEN_GAP_1_E está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER en el marco del Programa Interreg VI A España-Portugal (POCTEP) 2021-2027

