

SOLUCIONES BASADAS EN LA
NATURALEZA

SOLUCIONES BASADAS EN LA
NATURALEZA





¿Qué son las *SbN*?

“Las soluciones basadas en la naturaleza son acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible ecosistemas naturales o modificados, y que abordan los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, brindando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad” **IUCN**

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (**SBN**) son un concepto esencial en la discusión contemporánea sobre la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático.

Hace referencia a acciones que se inspiran y apoyan en los ecosistemas naturales y la biodiversidad para abordar una variedad de desafíos sociales.

Estos pueden incluir la gestión del agua, el control de la contaminación, la reducción del calentamiento urbano y la creación de espacios verdes para mejorar la salud y el bienestar de los habitantes de la ciudad.



El parque inundable de **Cantera de Ontinyent** transformará un área susceptible a inundaciones en un espacio verde que mejora la resiliencia urbana y ambiental de la ciudad. La mayor parte del tiempo, un parque inundable funciona como un parque normal, ofreciendo espacios de recreación y espar

cimiento para los residentes locales. Durante episodios de fuertes lluvias, los parques inundables están diseñados para llenarse de agua temporalmente, actuando como reservorios que retienen el exceso de agua de lluvia.

Las SbN pueden ser grandes intervenciones regeneradoras pero también pequeñas actuaciones que traen los beneficios de la naturaleza al entorno urbano.

“Estas soluciones, inspiradas y apoyadas por la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos y ayudan a construir resiliencia. Estas soluciones aportan más naturaleza y más diversidad, así como mayor número de características naturales y procesos a las ciudades, paisajes y paisajes marinos, a través de intervenciones adaptadas localmente, eficientes en el uso de los recursos y sistémicas”

Comisión Europea

SbN

La plantación de árboles es quizás una de las *SbN* más sencillas. Aun así, aportan importantes beneficios como mejora de la calidad del aire, sombreado de las calles y mayor biodiversidad.

Las *SbN* urbanas también pueden referirse a proyectos de restauración a mayor escala como el ejemplo del **Parc Central** en Valencia, en el que se plantea la creación de un espacio verde que suponga la mejora en muchos aspectos de la ciudad así como el uso de sistemas de drenaje urbanos sostenibles. ▽

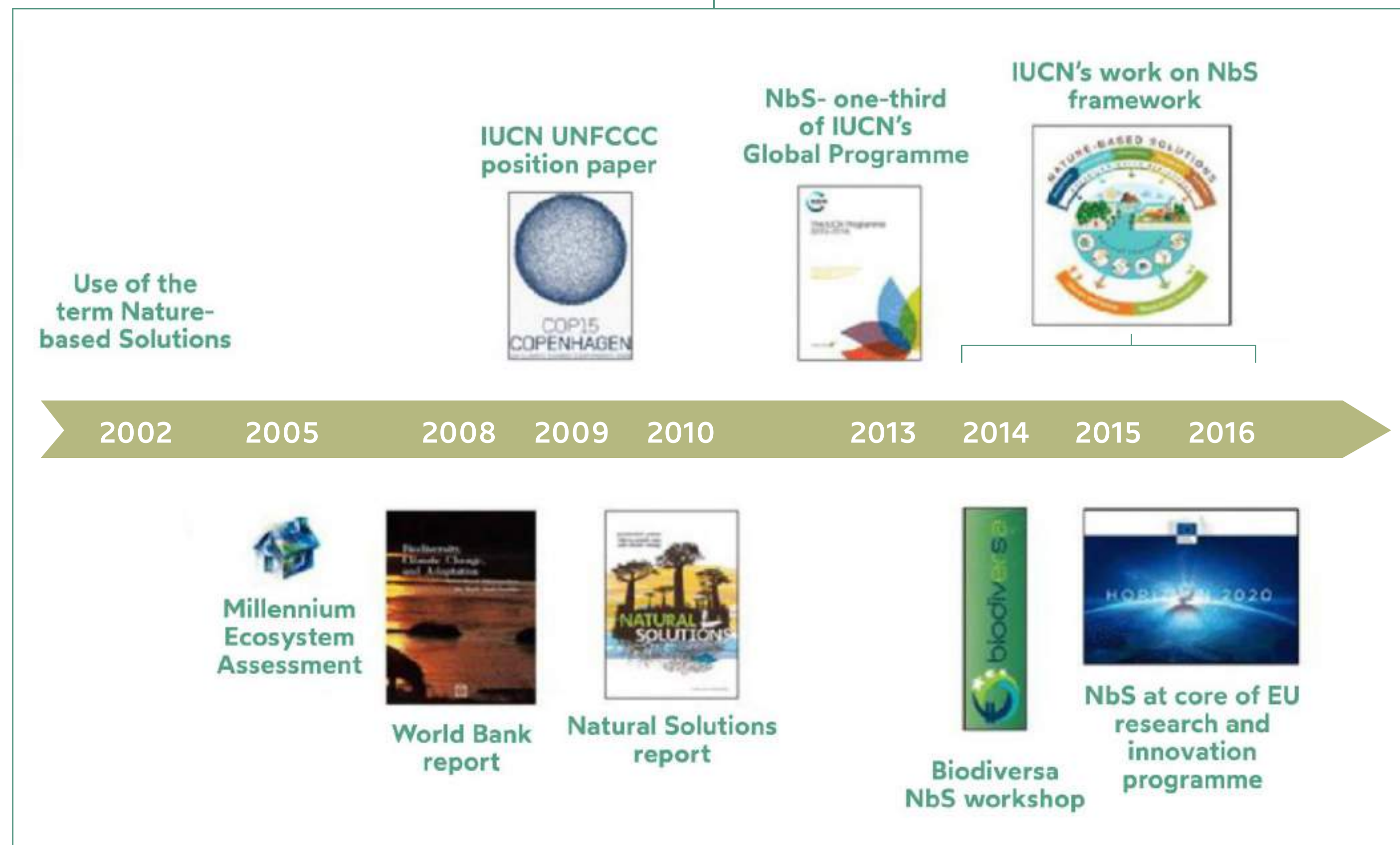


Adentrarse en las *SbN*

El término "Soluciones Basadas en la Naturaleza" (*NBS*) varía según la organización. La *IUCN* se centra en proteger y restaurar ecosistemas, mientras que la UE enfatiza el uso sostenible de la naturaleza en desafíos sociales, ambientales y en el entorno construido. A pesar de estas diferencias, ambas coinciden en integrar la naturaleza en la planificación y promover la sostenibilidad, mostrando un acuerdo sobre el valor de la naturaleza en la sociedad.

Véase el artículo *Nature-based Solutions to address global societal challenges* para más detalles:

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

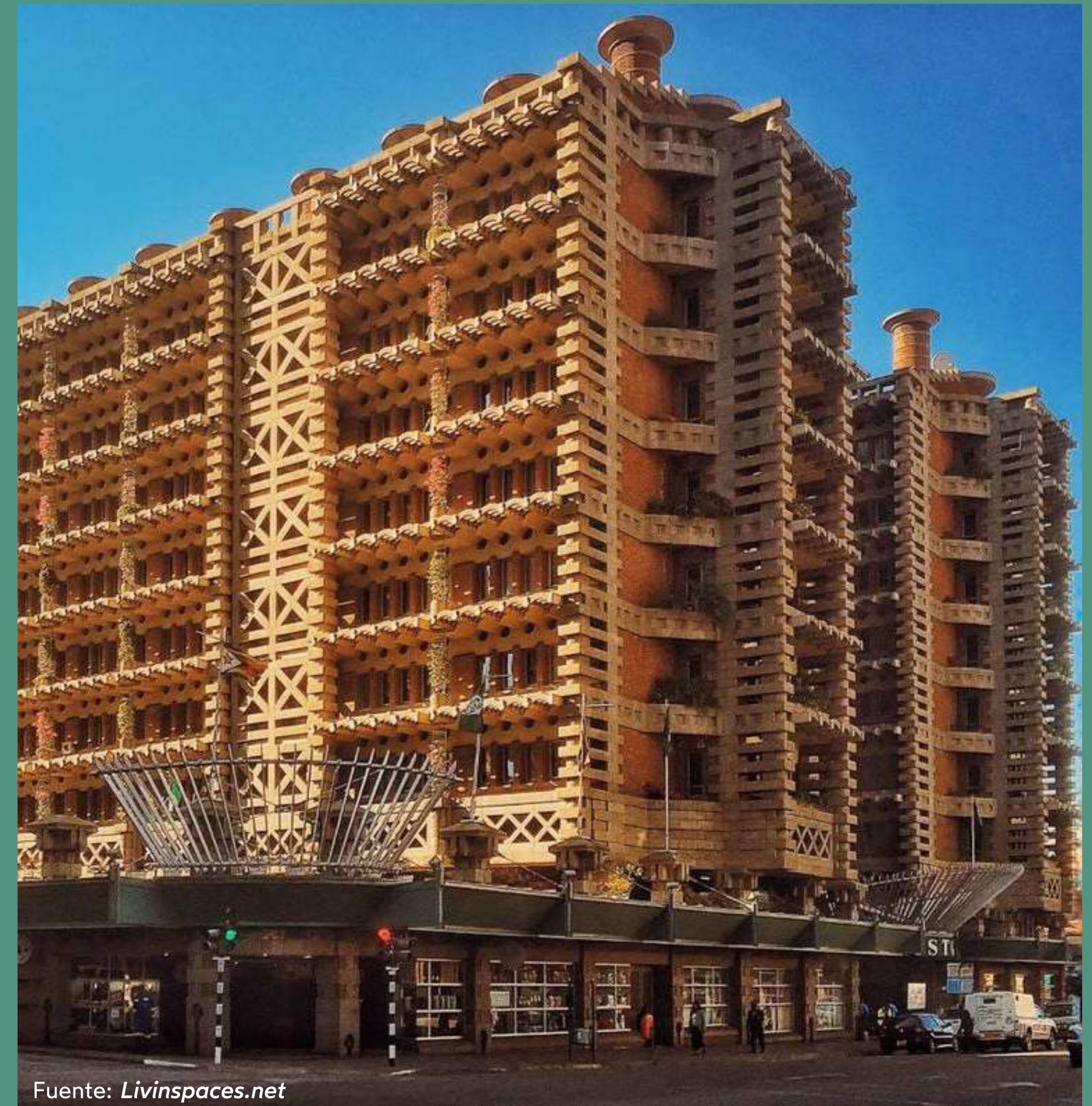


Los principios de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (según IUCN)

- 1 Adoptar las normas (y principios) de conservación de la naturaleza
- 2 Puede implementarse solo o de manera integrada con otras soluciones a los desafíos sociales (por ejemplo, soluciones tecnológicas y de ingeniería)
- 3 Están determinados por contextos naturales y culturales específicos del sitio que incluyen conocimientos tradicionales, locales y científicos
- 4 Producir beneficios sociales de manera justa y equitativa, de manera que promueva la transparencia y una amplia participación
- 5 Mantener la diversidad biológica y cultural y la capacidad de los ecosistemas para evolucionar con el tiempo
- 6 Se aplican a escala en un paisaje
- 7 Reconocer y abordar las compensaciones entre la producción de unos pocos beneficios económicos inmediatos para el desarrollo y las opciones futuras para la producción de la gama completa de servicios de los ecosistemas
- 8 Son parte integral del diseño general de políticas y medidas o acciones para abordar un desafío específico

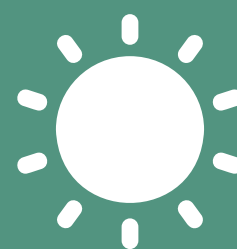
Biomímesis

Una clase innovadora de soluciones basadas en la naturaleza son aquellas que emulan sistemas biológicos en lugar de aprovecharlos directamente. Este enfoque, conocido como biomímesis, busca entender los principios y mecanismos inherentes a la naturaleza para luego traducirlos en diseños capaces de resolver desafíos humanos de manera más eficiente y sostenible.



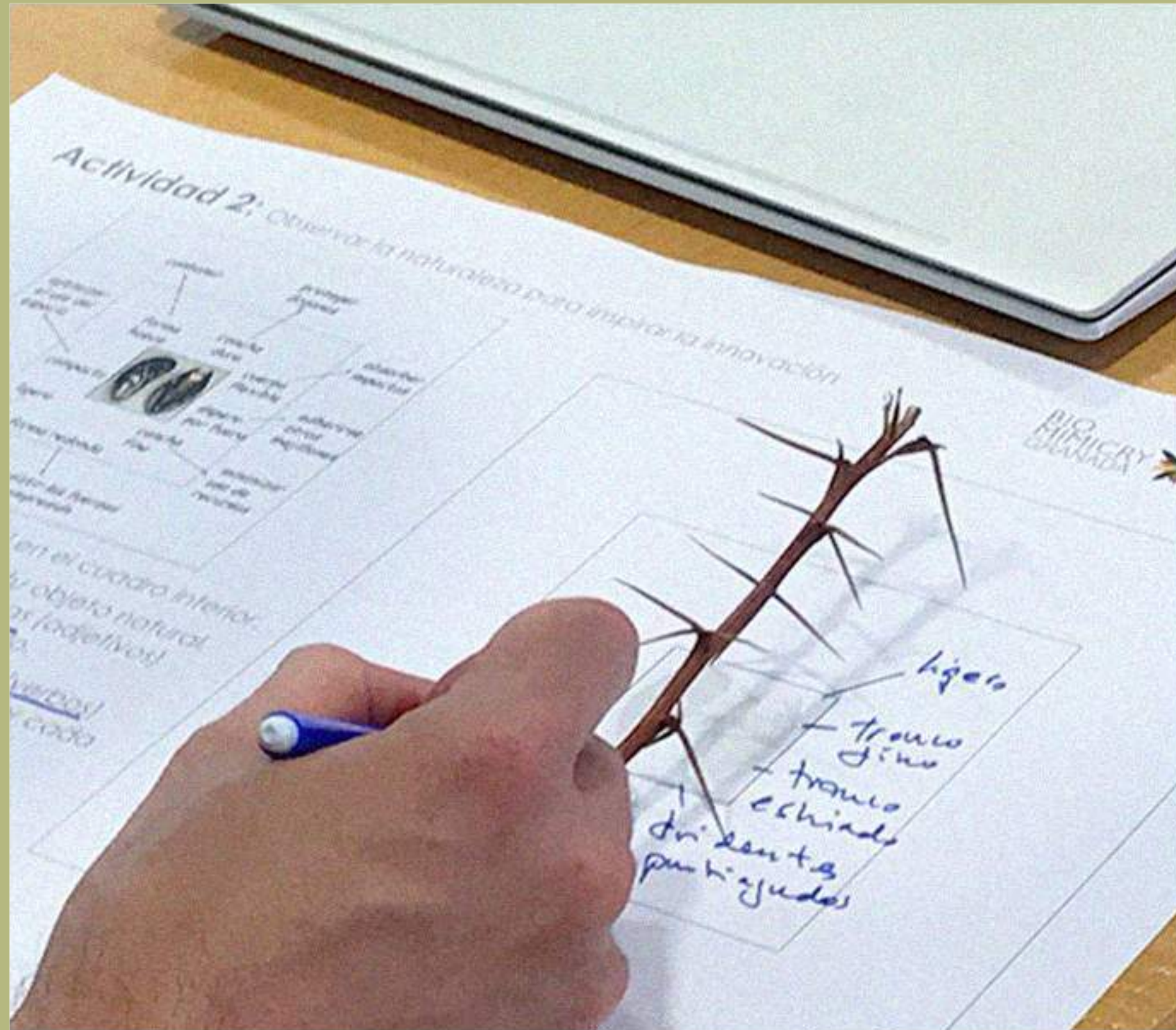
Fuente: Livinspace.net

El Centro Eastgate en Harare, Zimbabwe, utiliza una arquitectura inspirada en los termiteros para optimizar su ventilación y regular la temperatura.



SbN

EN VALENCIA



Taller de Soluciones basadas en la Naturaleza

El pasado 4 de julio de 2023, se llevó a cabo un taller financiado por la Red de Institutos Tecnológicos Comunitat Valenciana (*REDIT*) en las instalaciones de *AINIA* en Valencia para educar a actores del entorno construido sobre las *SbN*. En este taller, también se identificaron desafíos importantes tanto en el ámbito profesional de los participantes, como en su preocupación por su ciudad, que podrían abordarse con estas soluciones.

Oportunidad para las *SbN* en Valencia

La implementación de las *SbN* debe ir unida al correcto diagnóstico de cada lugar, de esta forma se generan soluciones adaptadas en el entorno. Durante este taller del pasado 4 de julio se llevó a cabo un ejercicio en el que se identificaron estas necesidades con agentes locales del entorno público y privado de la ciudad.

DESAFÍOS EN VALENCIA



Efecto *Isla de calor*

1

El impacto de la ciudad sobre la biodiversidad

2

Climatización en los edificios

3

Deficiencia en el drenaje de las vías públicas – evacuación de lluvias torrenciales en los edificios

4

Falta de espacios verdes y/o sombreados

5

Falta de confort debido al alto grado de humedad

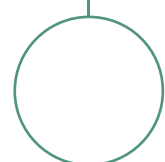
6

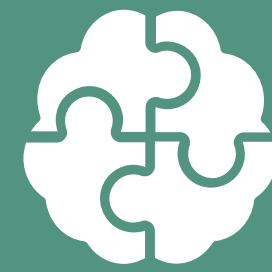
Congestión de vehículos

7

Falta de materiales de construcción sostenibles y asequibles

8





APRENDER DE LA NATURALEZA

La naturaleza opera como un sistema integrado, en el que cada componente desempeña un papel específico, contribuyendo así al equilibrio general. Este equilibrio no es estático; la naturaleza se encuentra en un equilibrio dinámico, donde debe adaptarse continuamente a los cambios del entorno. Las *SbN* no solo ofrecen respuestas innovadoras a desafíos específicos, sino que también nos ayudan a construir un entorno humano más resiliente y adaptable, que responde mejor ante un mundo en constante cambio y evolución.



Pero, ¿por qué buscar soluciones en la naturaleza? A lo largo de miles de millones de años, la naturaleza ha perfeccionado procesos y mecanismos a través de la evolución, creando sistemas eficientes y resilientes. Las soluciones basadas en la naturaleza aprovechan estas estrategias evolutivas para responder a desafíos actuales en diversos contextos.

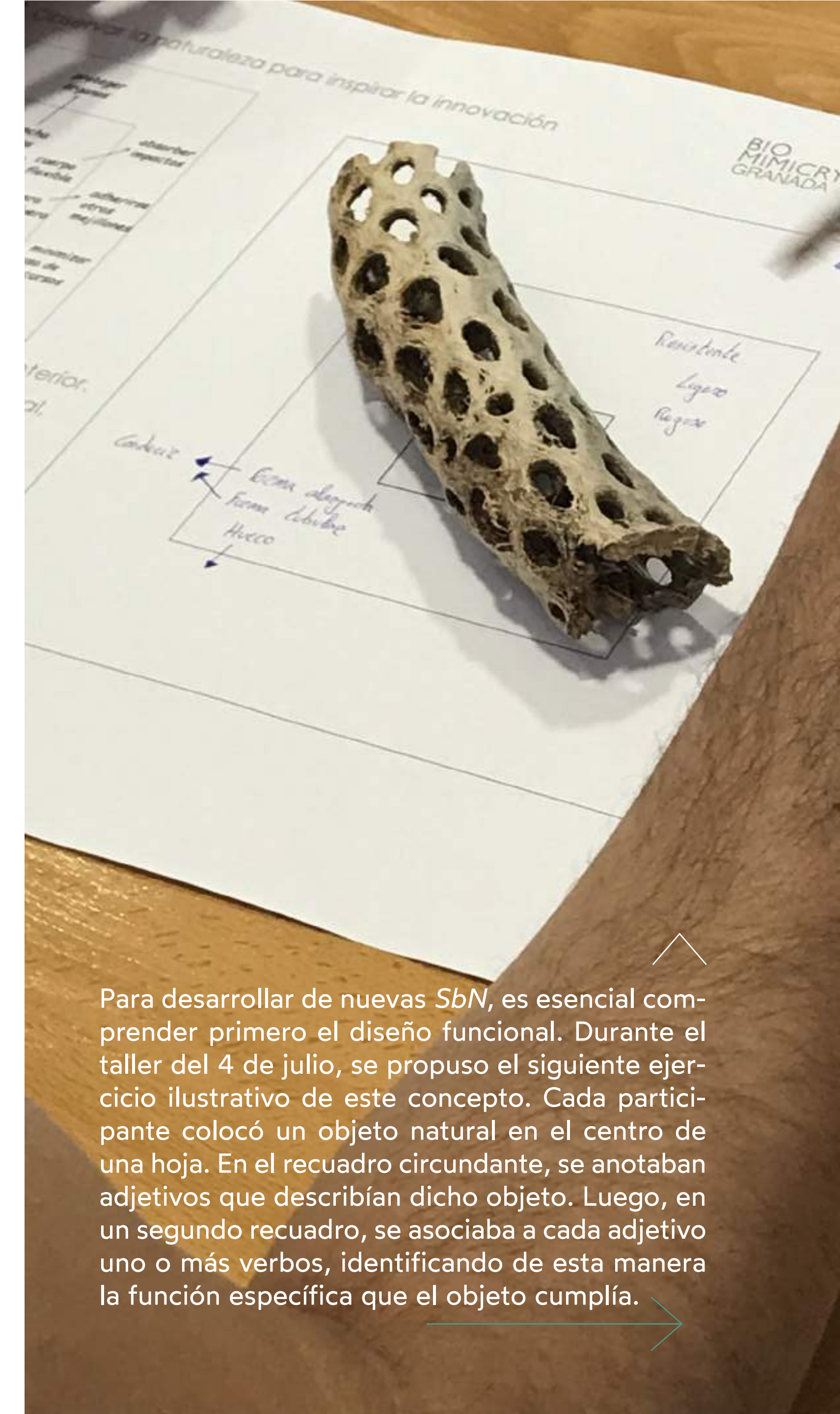
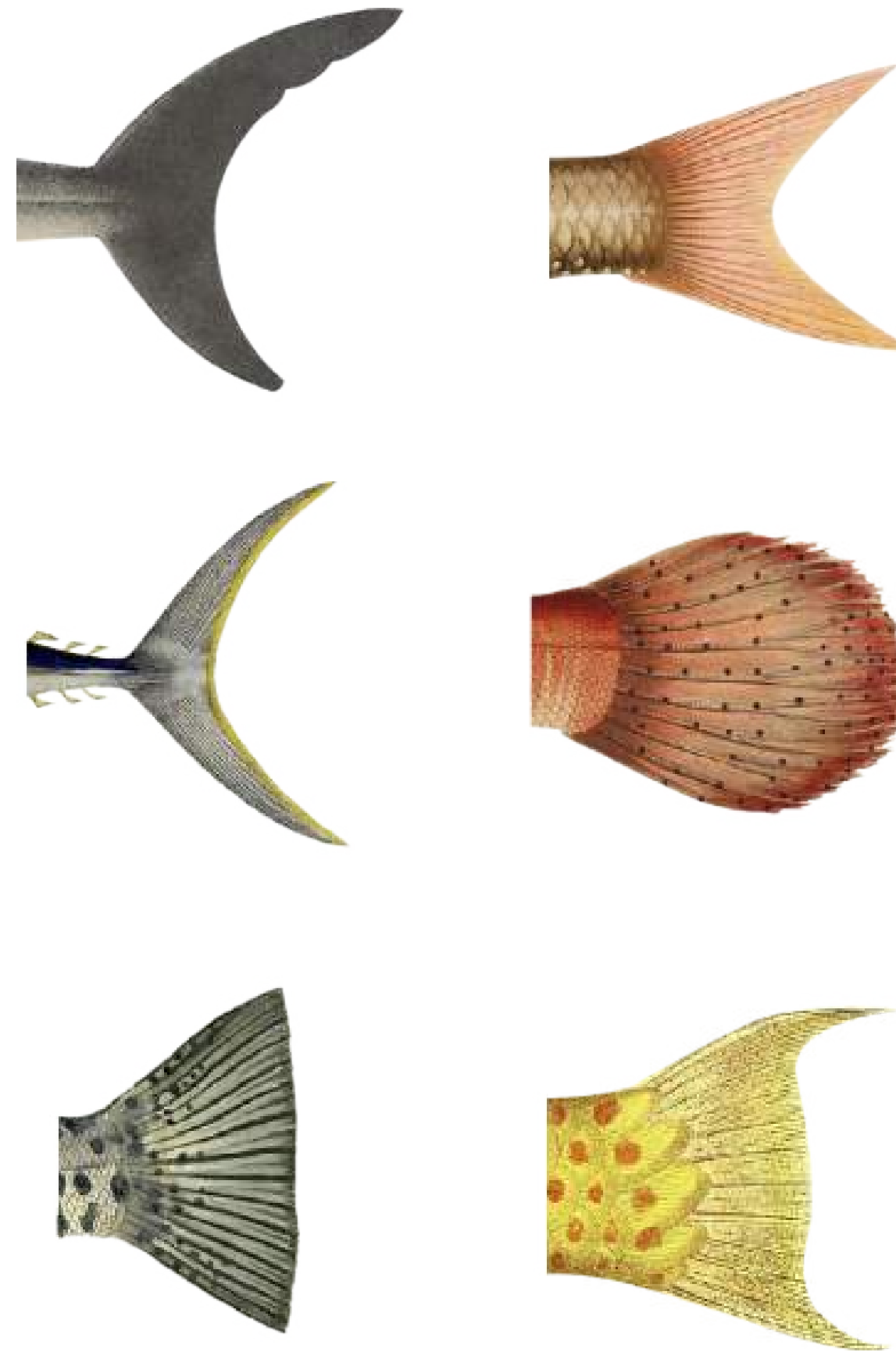


A través de la intervención en el **Tancat de la Pipa**, se han potenciado sistemas naturales con una función de depuración que mejora la calidad del agua y la biodiversidad de la albufera, creando un espacio único y a la vez funcional.

“Las formas y estructuras que observamos han sido refinadas por millones de años de evolución”

Diseño funcional en la naturaleza

En la naturaleza, nada es aleatorio. Las formas y estructuras que observamos han sido refinadas por millones de años de evolución para desempeñar funciones precisas. Es el diseño funcional en su máxima expresión. Por ejemplo, la disposición en espiral de algunas hojas no es un mero adorno: está diseñada para optimizar la captura de luz solar. Las aletas caudales de los peces, con sus formas y rigidez específicas, no solo les proporcionan propulsión, sino que también influyen en su maniobrabilidad y velocidad. Cada detalle en la naturaleza cumple una función que contribuye a la adaptabilidad del ser en su entorno.



Para desarrollar de nuevas *SbN*, es esencial comprender primero el diseño funcional. Durante el taller del 4 de julio, se propuso el siguiente ejercicio ilustrativo de este concepto. Cada participante colocó un objeto natural en el centro de una hoja. En el recuadro circundante, se anotaban adjetivos que describían dicho objeto. Luego, en un segundo recuadro, se asociaba a cada adjetivo uno o más verbos, identificando de esta manera la función específica que el objeto cumplía.



Servicios ecosistémicos

El valor que pueden proporcionar las soluciones basadas en la naturaleza va más allá de las funciones específicas aportadas por cada característica individual. A medida que un ecosistema madura, no solo aumenta en diversidad de especies, sino también en la complejidad de las relaciones entre ellas. Tomemos el bosque como ejemplo: las raíces de los árboles, entrelazadas por hongos micorrícicos, forman una sinergia que facilita el intercambio de nutrientes y señales.

La riqueza y complejidad de las interacciones en un ecosistema juegan un importante papel en su estabilidad y bienestar. Estas interconexiones ofrecen múltiples beneficios: permiten la transferencia de nutrientes, defienden contra patógenos y equilibran la población de diferentes especies, entre otros. Esta intrincada red crea un sistema robusto y resiliente, capaz de adaptarse y recuperarse de perturbaciones.

Sin embargo, el alcance de estas interacciones no se restringe únicamente a la salud y equilibrio del ecosistema. Nosotros, como seres humanos, somos receptores directos de sus beneficios a través de lo que conocemos como **"servicios ecosistémicos"**. Estos servicios abarcan desde la purificación del aire que respiramos, la protección contra inundaciones, hasta la esencial polinización de los cultivos que consumimos. Los servicios ecosistémicos se organizan típicamente en tres categorías principales, explicadas en el siguiente gráfico:



Diseñar tu propia *SbN*

Aprender de la naturaleza es la clave para desarrollar nuevas *SbN*. Con el programa *Ekostaden Augustenborg*, el ayuntamiento de Malmö consiguió mejorar la filtración de agua y nivel de biodiversidad con una restauración integral del barrio.

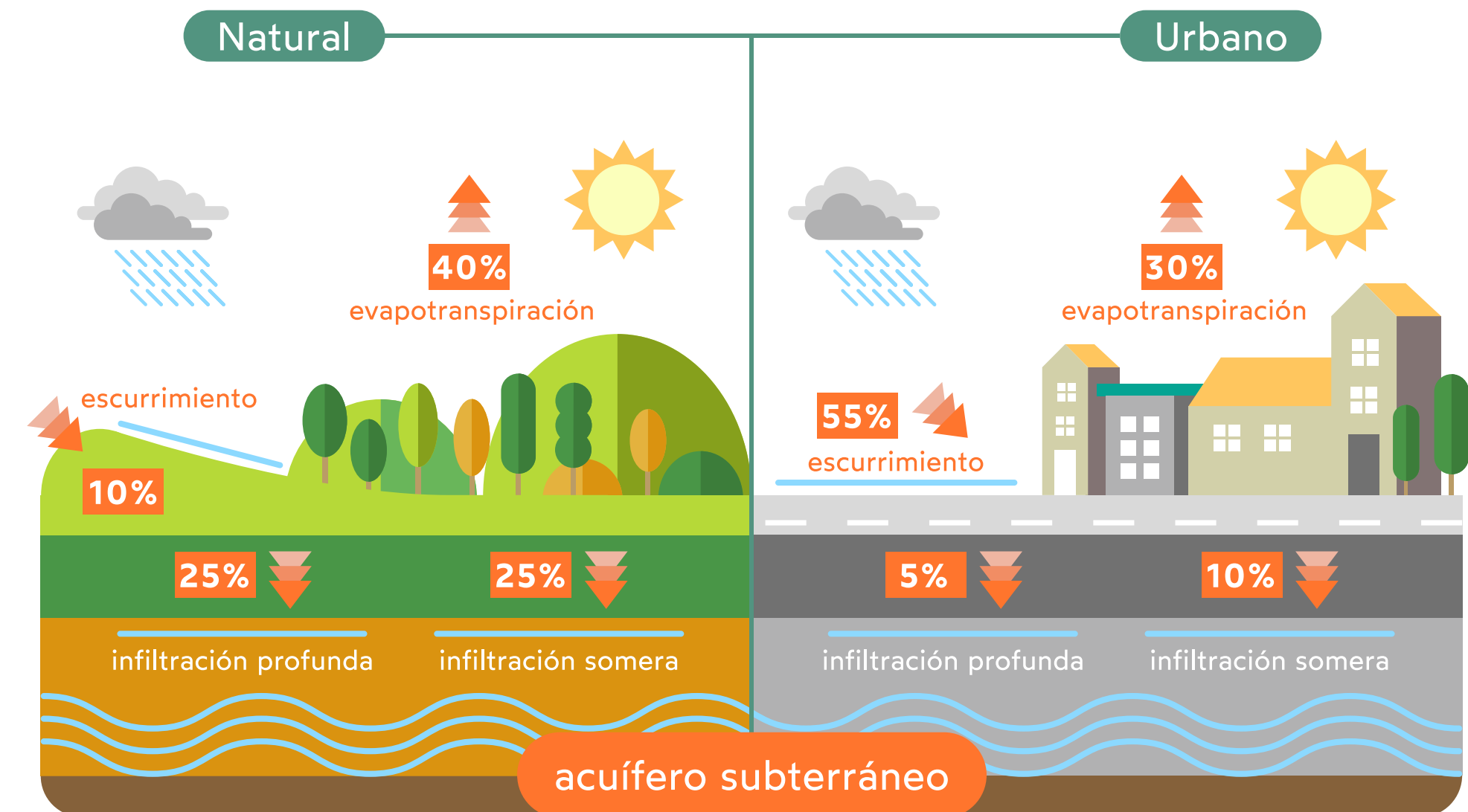


Techo verde en Malmö, Suecia
Fotografía de Svetlana Lavrentyeva

Servicios ecosistémicos en el diseño urbano



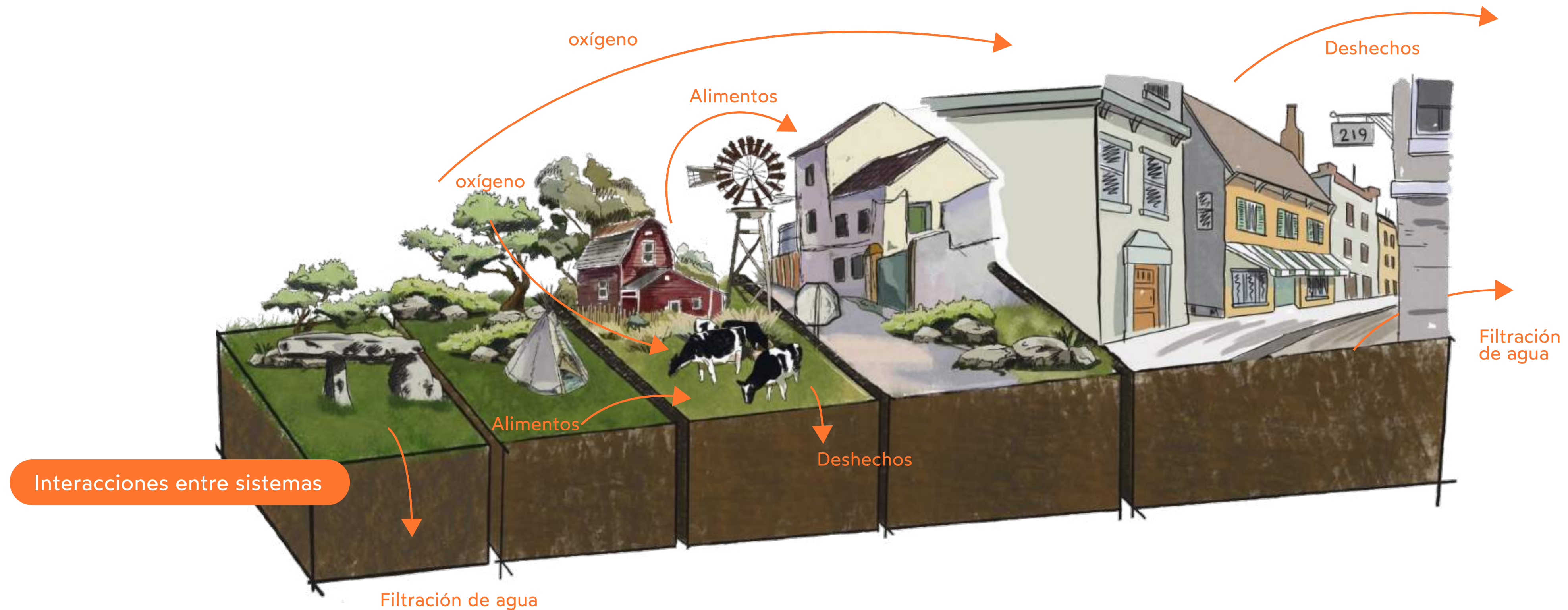
CICLO HIDROLÓGICO



Mientras que en la naturaleza las especies coevolucionan y forman intrincadas redes de interacción que benefician al conjunto del ecosistema, en las ciudades, los elementos urbanos, como edificios, calles o infraestructuras, raramente "interactúan" entre sí. Están diseñados principalmente para servir al ser humano y, a menudo, operan de forma aislada, sin tener en cuenta el bienestar global del entorno urbano.

El enfoque antropocéntrico puede conducir a diversos problemas. La falta de vegetación puede agravar las islas de calor urbanas, la ausencia de sistemas naturales de drenaje puede incrementar el riesgo de inundaciones, y la escasa integración de la biodiversidad puede reducir la capacidad de la ciudad para autoregularse y adaptarse a cambios. Estas carencias señalan la necesidad de reconceptualizar cómo diseñamos y construimos nuestras ciudades, y la oportunidad que ofrecen las soluciones basadas en la naturaleza al entorno humano.

Esta reconceptualización en el diseño de las ciudades debe incluir la funcionalidad de los elementos. **Durante el taller**, los participantes pudieron evaluar la interacción de diferentes elementos en un sistema natural y en otro antropocéntrico.



Uno de los aspectos más relevantes fue la función del suelo en la naturaleza. **El suelo** en un sistema natural, es un ente vivo, fuente de biodiversidad y relaciones complejas. Capaz de almacenar agua y nutrientes, interacciona por tanto con el resto de elementos y regula aspectos como la temperatura y el ciclo del agua. En las ciudades, la conversión de este elemento en un simple sostén, impermeable y privado de sus funciones naturales. Para contrarrestar esta pérdida de servicios ecosistémicos, uno de los pilares de la transformación a través de la utilización de *SbN* es la implementación de suelos permeables que recuperen de manera parcial la funcionalidad que el suelo tiene en los ecosistemas naturales.

¿Listos para comenzar?

Las soluciones basadas en la naturaleza son estrategias clave respaldadas y financiadas por la UE para mitigar los efectos del cambio climático y fortalecer la resiliencia socioambiental. El primer paso para innovar con soluciones inspiradas en la naturaleza es identificar un desafío que pueda ser abordado mediante estos enfoques. Luego, analizar cómo la naturaleza resuelve problemas similares y comprender las deficiencias en nuestros sistemas humanos que han llevado a dicho reto.

A continuación, es momento de diseñar tu propuesta. Como en cualquier proyecto innovador, es esencial contar con:

- Un equipo comprometido y capacitado
- Financiamiento adecuado
- Un sólido plan de negocio
- Una red de colaboradores dispuestos a aportar y aprender

¡El futuro te espera!





CASOS DE ESTUDIO ◦ INTERNACIONAL ◦

Eastgate Centre



Harare, Zimbabwe



Mike Pearce-Ove Arup
& Partners



Sistema de enfriamiento
y ventilación pasivo

El Edificio *Eastgate* en Harare es un modelo de arquitectura sostenible que se adapta bien al entorno local de Zimbabwe. Mezcla elementos modernos con estilos tradicionales de la región, usando ladrillo y piedra en lugar del acero y vidrio más comunes en edificios contemporáneos. Este enfoque no sólo lo hace más compatible con la historia y la cultura locales, sino que también hace un uso más eficiente de los recursos disponibles.

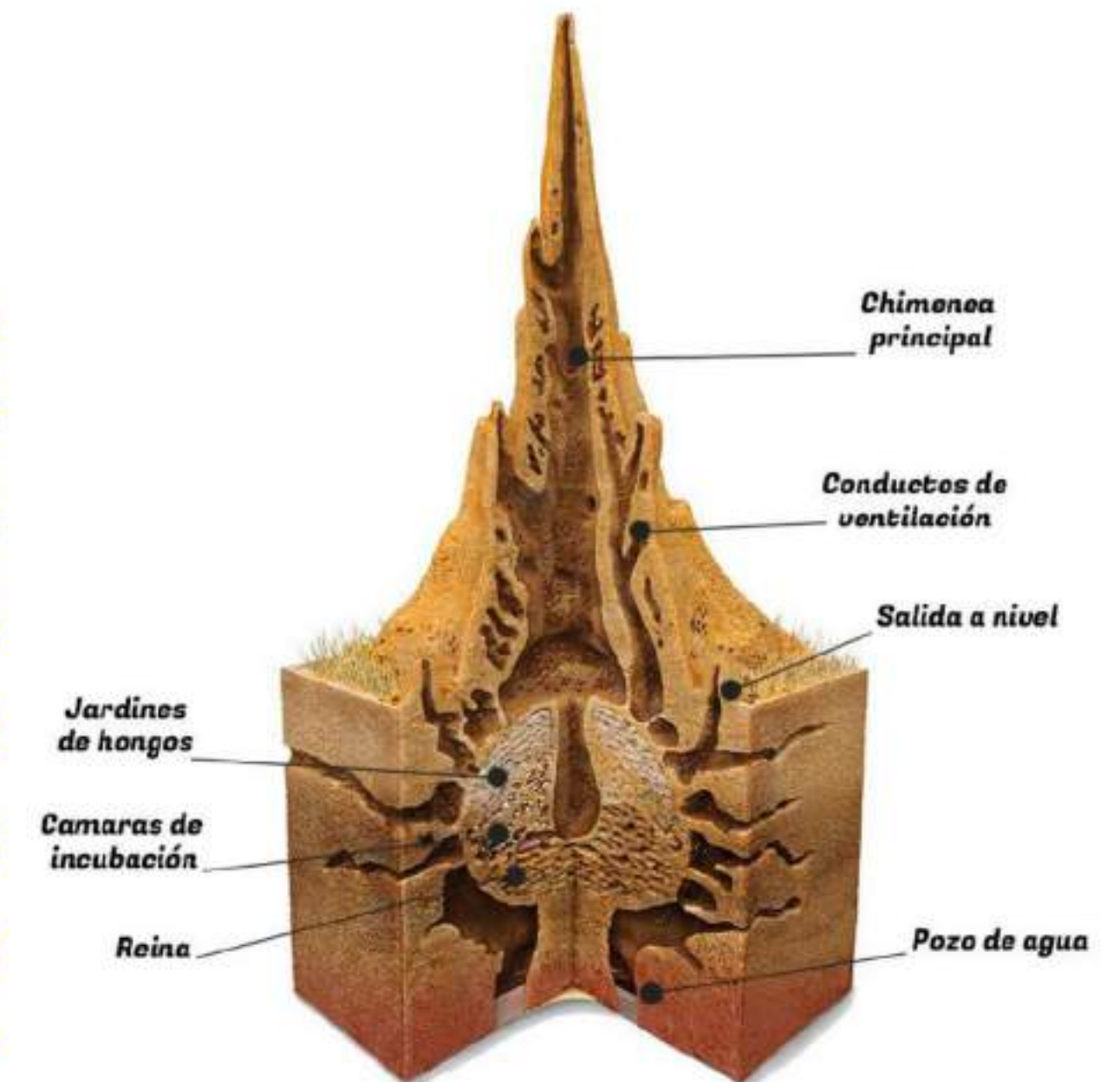
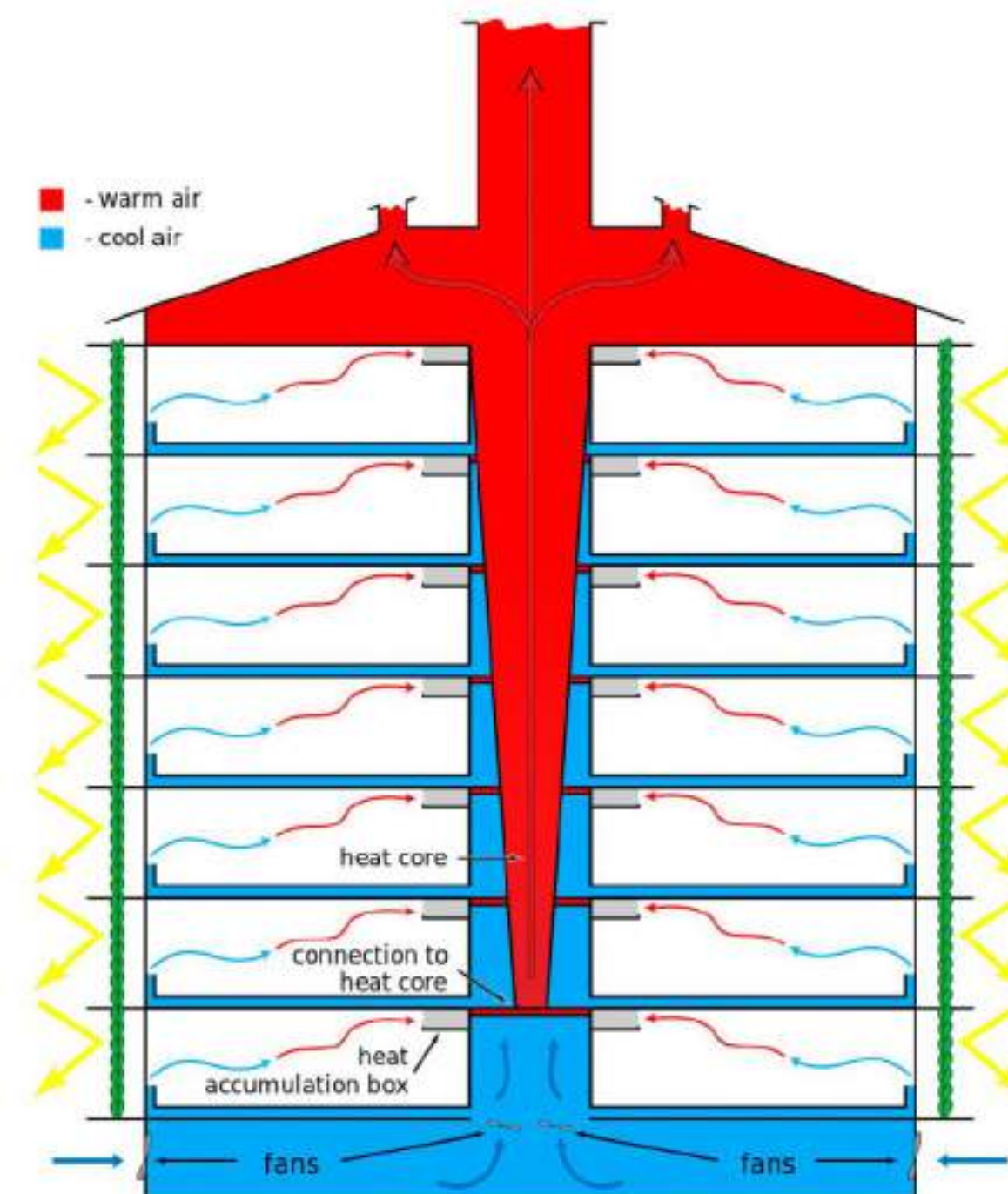
El edificio es especialmente conocido por su sistema de ventilación pasivo, inspirado en cómo se ventilan naturalmente los termiteros. Gracias a este sistema, se mantiene una temperatura interior constante sin necesidad de aire acondicionado, ahorrando así energía.

La estructura sándwich del techo abovedado y el espacio comprendido en el piso superior actúan como un intercambiador de calor. A medida que la actividad humana calienta el aire en el interior del edificio, éste es succionado a través de los puertos de escape al final de cada bóveda y canalizado hacia el exterior.



PUNTOS CLAVE

- El ahorro conseguido en el coste inicial fue del 10% del coste total de la construcción del edificio
- El edificio utiliza un 35% menos de energía que el consumo medio de 6 edificios de Harare de características similares que poseen sistema HVAC convencional
- También integra otros elementos de utilidad pasiva como salientes en las fachadas que proyectan sombras e iluminadores de techo que aprovechan la luz natural



Sistema de ventilación natural

Augustenborg



Malmö (Suecia)



Ayto de Malmö y promotora inmobiliaria MKB. Financiado por Fondos de la UE, presupuesto público nacional, administraciones públicas locales e inversiones corporativas



Restauración urbana integral

Las *SbN* pueden abordar desafíos urbanos complejos, como la gestión sostenible del agua, la creación de espacios verdes y la pérdida de biodiversidad. El programa *Ekostaden Augustenborg* ha despertado el interés internacional por su enfoque integrado y sostenible que combina infraestructura verde con la participación comunitaria.

Iniciado en los años 90, E. Augustenborg buscó transformar un barrio plagado de problemas sociales y ambientales en un modelo de sostenibilidad. Se instalaron más de 9.000 m² de techos verdes, sistemas de canalización abierta para la gestión de aguas pluviales y numerosas áreas verdes y huertos comunitarios. Además, se implementaron iniciativas para fomentar la movilidad sostenible y el uso de energías renovables.

Como resultado, se ha logrado reducir significativamente los problemas de inundación en el área, ha mejorado la biodiversidad local y ha elevado la calidad de vida de sus residentes. Su éxito le ha convertido en un caso de estudio valioso y un modelo a seguir para otras iniciativas urbanas en Suecia y alrededor del mundo.



PUNTOS CLAVE

- A través de los canales se consigue conducir un 90% de las aguas pluviales al sistema de aguas pluviales abierto
- Se ha aumentado en un 50% la biodiversidad del entorno
- A través de más de once mil metros cuadrados de cubiertas verdes se ha reducido la emisiones de CO₂ de la zona en un 20%
- También proporciona otros servicios ecosistémicos como la gestión de inundaciones y la disminución del efecto isla de calor urbano



Fuente: Boverket.se



CASOS DE ESTUDIO

◦ VALENCIA ◦



Aquaval



Xátiva y Benaguasil



Proyecto UE Life
Ayuntamientos de Xátiva y
Benaguasil, Universidad de Abertay
, FCVRE y la Diputación de Valencia
(co-financiador)



Drenaje sostenible

La urbanización y la expansión de superficies impermeables han alterado el ciclo hidrológico en las ciudades, provocando mayores escorrentías y riesgo de inundaciones, así como desbordamientos que contaminan ecosistemas acuáticos.

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (*SUDS*) representan una serie de técnicas que imitan los procesos naturales, buscando gestionar y controlar el flujo de aguas pluviales en zonas urbanas de manera más sostenible. Los *SUDS* proponen descentralizar la actuación, intentando retener, reutilizar o retrasar la liberación del agua en origen, como ocurre de forma natural en el terreno.

En el marco del proyecto AQUAVAL, se abordaron varias de estas técnicas en 6 puntos estratégicos de Xátiva y Benaguasil. Por ejemplo, en Xátiva, se implementó una cuneta vegetada que canaliza el agua a la vez que promueve la infiltración y la depuración a través de la vegetación. En Benaguasil se instaló, entre otras actuaciones, un aparcamiento con pavimento permeable que permite que el agua se infiltre directamente al suelo subyacente, reduciendo la escorrentía.

PUNTOS CLAVE

- El presupuesto del proyecto fue de 1.228.618 €
- Los SUDs no solo contribuyen a disminuir el riesgo de inundación, sino que ofrecen beneficios integrales al fomentar la biodiversidad, reducir el efecto isla de calor y a captar CO₂ atmosférico
- El tratamiento de aguas residuales representa hasta un 35% de la energía municipal utilizada
- Las intervenciones del proyecto *AQUAVAL* presentan una reducción del 80% en volumen de agua drenada a la red de colectores



Cuneta vegetada en Xátiva

Rutas Saludables app



Valencia



Green Urban Data



Movilidad sostenible

Los Sistemas de Información Geográfica (*GIS*) utilizan la cartografía digital y el análisis de datos para evaluar las características ambientales y sociales de la ciudad. Presentan una oportunidad de diseñar los espacios en función de los servicios ecosistémicos y mejorar la planificación urbana de una manera más sostenible y centrada en el bienestar humano.

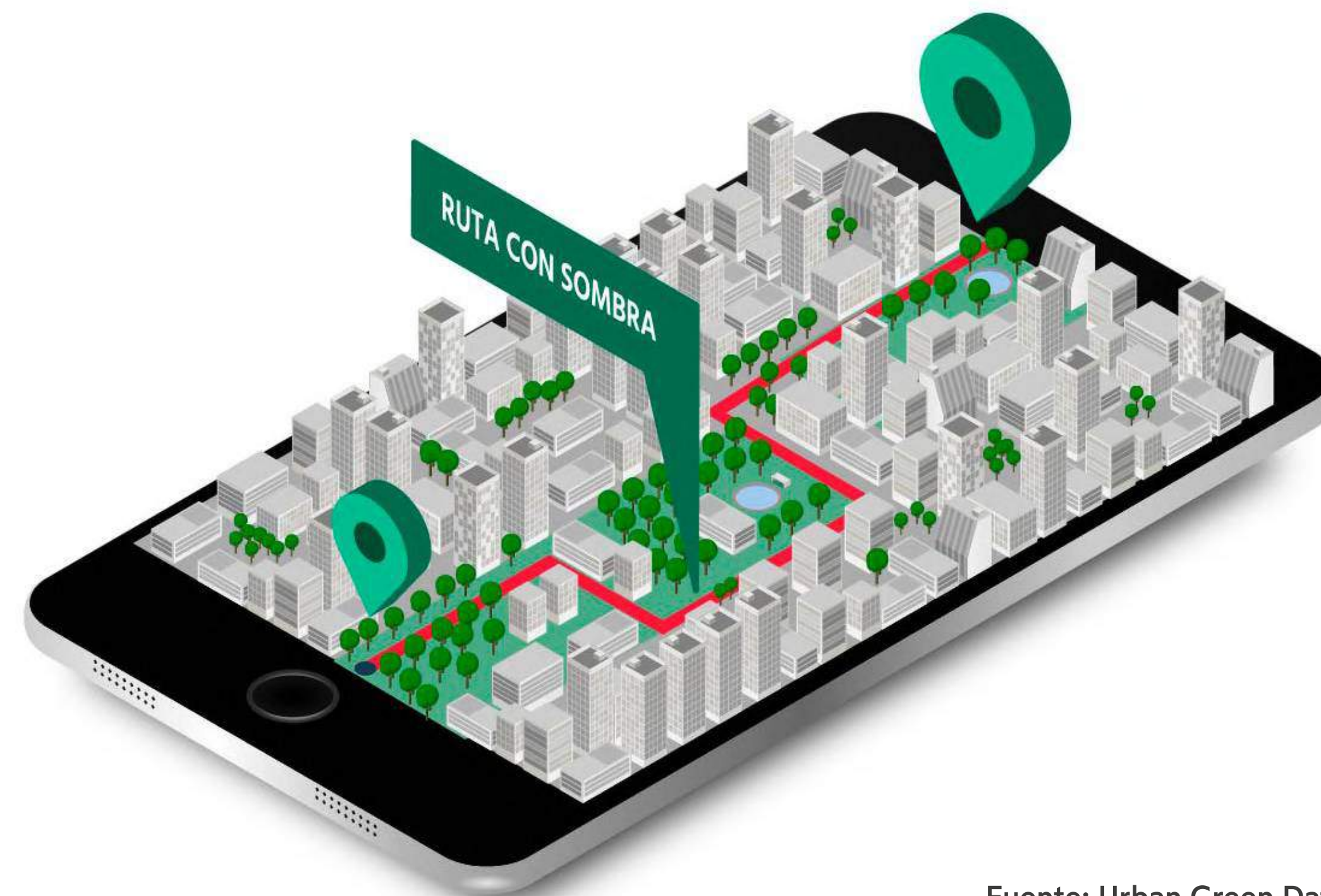
En este contexto, la *start-up* valenciana *Green Urban Data* ha creado la aplicación *Rutas Saludables*, premiada por la fundación municipal *Las Naves*, en Valencia. La aplicación informa al usuario de rutas que optimizan la calidad ambiental y minimizan el impacto de factores negativos como el ruido y los alérgenos.

Rutas Saludables ofrece a los usuarios opciones de rutas peatonales y ciclistas basadas en distintos criterios como la calidad del aire, niveles de sombra, ruido, temperatura, vegetación y concentración de alérgenos. La aplicación brinda además un panorama detallado de la calidad ambiental por barrios.



PUNTOS CLAVE

- Utilizan datos procedentes de satélites de la *NASA* y la *ESA* para monitorizar más de 140.000 hectáreas urbanas
- Localizan las mejores rutas peatonales o ciclistas basándose en criterios polivalentes
- También ofrecen otros servicios como la identificación de la necesidad de limpieza de solares abandonados



Fuente: Urban Green Data

Grow Green



Valencia



Ayto de Valencia dentro del marco de un Proyecto *EU* en colaboración con Manchester (Reino Unido), Wrocław (Polonia) y Bujan (China)



Reducción de estrés térmico

El efecto isla de calor en áreas urbanas se está convirtiendo en un problema cada vez más crítico, exacerbado por el cambio climático y la expansión urbana. *Grow Green* es un proyecto que pretende demostrar el potencial de diversas *SbN* en cuatro ciudades. En Valencia el equipo se centra en abordar el estrés por calor en el barrio de **Benicalap-Ciutat Fallera**, que tiene altos niveles de desempleo, una población envejecida y una infraestructura en deterioro.

Como ejemplos, se instaló un jardín vertical en una escuela local, que sirve para regular la temperatura y como barrera acústica, además de tratar aguas residuales. Un centro para mayores se equipó con un "techo verde" que alivia el calor y guarda agua de lluvia. Se han convertido áreas de estacionamiento en drenajes sostenibles para que el agua de lluvia se absorba mejor en el suelo. También se están desarrollando nuevos espacios verdes como un pequeño bosque y un corredor verde-azul. Además, los beneficios sociales y la participación comunitaria ya muestran signos de mejora en la calidad de vida en el barrio.



PUNTOS CLAVE

- Proyecto de cinco años con presupuesto de 3,8 millones de euros
- En cada ciudad se están probando soluciones diferentes como el desarrollo de herramientas de diseño, modelos de negocios, etc.
- En Valencia encontraron que las características de cada solución, como la sombra y evapotranspiración, afectan de diferentes maneras la frecuencia y severidad del estrés térmico.



Fuente: Las Naves

Parc Central



Valencia



Sociedad Valencia Parque
Central Alta Velocidad 2003 S.A



Reconversión de espacio urbano

Los núcleos urbanos están sujetos a diferentes condicionantes como el uso histórico de los espacios de la ciudad. En este caso, la ciudad de Valencia se enfrenta a la recapitalización de una gran zona urbana ocupada en la actualidad por vías ferroviarias cuyo soterramiento dará lugar a un túnel de 9km de longitud y un parque urbano de 23 hectáreas. La actuación permite concentrar servicios y hacer más rápido y cómodo la conexión con el centro de la ciudad.

El *Parc Central* es actualmente el mayor pulmón verde de la ciudad. Se basa en diferentes ecosistemas relacionados con la cultura de la zona existiendo por ejemplo una especial atención a la huerta valenciana con la creación de terrazas.

El espacio cuenta además con un sistema de gestión de aguas de lluvia sostenible. Cuenta con depósitos que recogen las escorrentías producidas por fuertes lluvias que se almacenan temporalmente, facilitando su infiltración a los estratos más permeables también. Disminuye por tanto la presión sobre el drenaje convencional.



PUNTOS CLAVE

- Todas las plantas propuestas son autóctonas o variedades
- El sistema de recogida de agua reduce la demanda de riego en un 19%
- Diseñado por la paisajista Kathryn Gustafson e inspirado en el poema de Ausiàs March «Aigua plena de seny»
- La intervención aporta beneficios ligados a la biofilia, ya que, como se observa en estas palabras de la propia Gustafson «Los niveles del terreno forman el paisaje. Las plantas moldean y estructuran ese espacio y lo dotan de diversidad y armonía», las plantas son protagonistas en la construcción del espacio.



Fuente: 7televalencia

Tancat de la Pipa



Valencia



Convenio entre la *Confederación Hidrográfica del Júcar* y las entidades *Acció Ecologista-Agró* y *SEO/BirdLife*



Fitudepuración del agua

La *Albufera de Valencia* es uno de los parques naturales más representativos de la región, de una biodiversidad enorme y una de las principales áreas de cultivo de arroz en España. En este contexto, históricamente ha sufrido problemas derivados de la industrialización, urbanización e intensificación del uso agrícola de la cuenca. La eutrofización a partir de la década de los 70 y la modificación de la vegetación adyacente han producido estragos en las relaciones ecosistémicas presentes en el lugar.

El *Tancat de la Pipa* es un área de reserva que resulta de la restauración ecológica de 40 ha de arrozal en 2007. Se crearon varios hábitats de agua dulce como los "*filtros verdes*", parcelas inundadas a través de las cuales circula agua que llega a la laguna de *La Albufera* en mejores condiciones. Esto se consigue gracias a plantas palustres allí presentes que extraen el exceso de nutrientes.

A través de esta *SbN* se consigue la mejora de la calidad del agua y además se genera un espacio de cría y hábitat estable para la mejora de la biodiversidad de la zona, así como un espacio social educativo y de ocio.



PUNTOS CLAVE

- El 67% del agua de la laguna de *La Albufera* proviene de retornos del riego
- Las parcelas están formadas por enneas, lirios, carrizos, juncos y otras especies autóctonas de la zona
- Algunos años se manifiesta allí la "*fase clara*", un fenómeno en el que se puede ver el fondo de la laguna debido a la transparencia del agua. El responsable es un organismo (*Daphnia magna*) que filtra las algas microscópicas.



Fuente: tancatdelapipa.net