

08

**LOS BOSQUES
QUE CAMINAN:
EL CAMBIO CLIMÁTICO
Y LA MIGRACIÓN DE
LOS ECOSISTEMAS**

Susana Rodríguez
Gabino Carball

20

**RENATURALIZACIÓN
URBANA.
PROYECTO GIJÓN
ECORESILIENTE**

José María Díaz

48

**BÉRTIZ:
ESTUDIO PARA UN
JARDÍN
BOTÁNICO-HISTÓRICO-
ARTÍSTICO**

Juan Aizpún
Daniel Larralde

SOLUCIONES FLORALES QUE DAN VIDA A LAS CIUDADES



**JARDIN
MOVIL** 
soluciones florales 

Tel + 34 936 402 593 - comercial@jardinmovil.com - www.jardinmovil.com

Red comercial en España peninsular, Islas Canarias y Andorra

UNA SOLUCIÓN INTELIGENTE PARA CADA TONO DE VERDE



EFICAZ. VERSÁTIL. FIABLE.

Utilice de forma inteligente los mejores productos de riego disponibles. Con tecnología de vanguardia, mejoran el rendimiento y reducen los costes de mantenimiento. Grandes o pequeños, césped o arbustos, llueva o haga sol, Hunter tiene una solución para mantener las zonas verdes durante todo el año.

Editorial

#112

Este no es el editorial que estaba previsto para dar paso a este número 112 de la revista PARJAP, los acontecimientos acaecidos en numerosas comunidades de España, con especial gravedad en Valencia y Castilla-La Mancha, no debemos dejar de recordar que también Mallorca, Andalucía, partes de Cataluña, han sufrido bastante, aunque nada comparable a los de esas zonas, nos ha obligado a modificarlo.

El editorial habla de la importancia de asociarse, de lo **valioso que es compartir nuestro conocimiento** entre colegas y de la necesidad de readaptarnos a las nuevas condiciones a las que nos estamos enfrentando ya, con el efecto del cambio climático.

En estas circunstancias que nos están tocado vivir, debemos hacer énfasis en la importancia que tiene que profesionales de distintas formaciones pegadas al territorio, como son: ingenieros de montes y agrónomos, ingenieros técnicos forestales y agrícolas, biólogos, ambientólogos, geólogos y demás profesionales, compartamos nuestro conocimiento y trabajemos en común para hacer que la vida de las personas sea más fácil y mejor.

“

Desde la Junta Directiva de la AEPJP, en nombre de todos sus asociados, queremos mostrar

nuestro más sentido pésame a todas las personas afectadas. Nos unimos en la solidaridad con las familias y comunidades que han sufrido pérdidas y daños personales.

Ahora sí, os dejo con el editorial de la revista PARJAP número 112.

Asociarse es reunirse en torno a un tema en particular que suscita el interés de las personas implicadas. Independientemente del nombre: parques y jardines, zonas verdes, o infraestructura verde urbana, la AEPJP lleva más de 50 años trabajando para poner “ese tema” en el centro.

El jardín, que comenzó siendo un concepto privado, una recreación de naturaleza domesticada, se transformó en parque con el crecimiento de las ciudades y pasó a ser un elemento que mejoraba la salubridad de éstas, sin embargo, lo que en un primer momento fue una necesidad, con el tiempo, se convirtió en algo secundario, y la mejora de estética de la ciudad y la oferta de actividades recreativas pasaron a ser objetivos principales. Hace relativamente poco tiempo, el aumento de la población mundial, la concentración de ésta en las ciudades, el calentamiento

global y el cambio climático, nos han obligado a rescatar ese antiguo concepto de: “jardín igual a salud” para volver a ponerlo como primer objetivo.

La AEPJP y todos sus asociados hemos sido testigos de este cambio de paradigma, pero no solo testigos, fuimos y somos los actores y precursores de ese cambio. Los jardineros hemos pasado de ser simples mantenedores, conservadores y limpiadores a velar por la salud de la ciudadanía, sin olvidarnos, por supuesto, de que este hecho es totalmente compatible con la belleza y el disfrute. En un principio puede parecer que hablamos de “todo tiempo pasado fue mejor” y la idea es otra, la idea es utilizar las bases del pasado, para solucionar las necesidades del presente, apoyándonos en los conocimientos adquiridos durante todo este tiempo y en la tecnología actual.

La AEPJP, desde su inicio hasta el momento, ha sabido captar las necesidades de cada época y de hacer de conector entre la necesidad y la solución. Para ello, ha ido utilizando distintos medios, que se han ido adaptando al momento. Además de congresos, jornadas y formaciones, la publicación de la revista PARJAP ha sido un medio más para conectar necesidades con soluciones. En estos momentos, en formato digital, pero antiguamente en papel, la revista PARJAP ha sido un elemento más para mantener a los profesionales del sector informados, para divulgar conocimiento y para poner en valor las opiniones de expertos; también para conectarnos, y conocernos. Una vez más, también en la revista PARJAP, ofrecemos una conexión como la de antaño, utilizando los avances tecnológicos del momento.

“La revista PARJAP se realiza por los socios, para los asociados y también para la sociedad en general; es por ello, que, desde la dirección de la revista, os invitamos a seguir enviándonos vuestros artículos, para continuar manteniendo esta red de conocimiento y divulgación tan importante para el sector de la jardinería en nuestro país.

ÍNDICE



PAG. 08

**LOS BOSQUES
QUE CAMINAN:
EL CAMBIO CLIMÁTICO
Y LA MIGRACIÓN DE LOS
ECOSISTEMAS**



PAG. 20

**RENATURALIZACIÓN
URBANA. PROYECTO GIJÓN
ECORESILIENTE**



PAG. 32

**DISEÑO DE UN JARDÍN DE LLUVIA
APLICANDO LA NORMA TÉCNICA DE
JARDINERÍA: EL CASO DE LA PLAZA
PERE MIALET DE VIC.**

PAG. 48

**BÉRTIZ: ESTUDIO PARA UN JARDÍN
BOTÁNICO-HISTÓRICO-ARTÍSTICO**

PAG. 64

POSTERS PARJAP PAMPLONA 2024

PAG. 70

NOTICIAS AEPJP

PAG. 78

**PRODUCTOS
Y SERVICIOS**
Mallas antihierbas
DuPont™ Plantex®

PAG. 82

**LA TELEGESTIÓN DEL RIEGO,
UNA SOLUCIÓN IMPRESCINDIBLE
ANTE LA ESCASEZ DE AGUA EN LAS
CIUDADES**



Esta revista no hace suya,
necesariamente,
la opinión de los artículos
firmados.

EQUIPO DE REDACCIÓN Y EDICIÓN

DIRECTORA
Paula Artime

EDITA
© Asociación Española de Parques y
Jardines Públicos - AEPJP

ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD
Natalia Garrido

FOTOGRAFÍA PORTADA
Paula Artime. Granja de San Ildefonso

SECRETARÍA AEPJP
C/ José Antonio Novais, 10 (Edificio
Forestales), 28040 Madrid.
TELÉFONO 91 799 03 94
secretaria@aeppj.org.
www.aeppj.es

DISEÑO Y MAQUETACIÓN
www.imagendemarka.es

DEPÓSITO LEGAL
M-11.985.1906. ISSN 1699-3349



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS

www.vivirlosparques.es

La nueva web de los parques y jardines de España

En busca del tesoro verde

Elige. Pasea. Comparte.





Los Bosques que Caminan:

▲ El bosque que camina”, “imaginado” por inteligencia artificial

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA MIGRACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

Gabino Carballo Pérez,
Paisajista Máster en Agrobiología Ambiental. Responsable de Proyectos en Natural Base Solutions SL.

Susana Rodríguez Lorente,
Ingeniera Agrónoma, Paisajista, MBA. Paisajista de interiores en Hosta Botanical Service SL.

Nos falta imaginación para entender la naturaleza. La simplificamos al nivel de nuestra capacidad de comprensión, que es la de un animal inquieto que se mueve, quizá demasiado y quizá escapando de los desastres que provoca. Desde nuestra perspectiva, la naturaleza solo es una colección de individuos y especies con intereses encontrados entre sí, dominada por la manida (y muy incierta) ley del más fuerte. Concebimos esta lucha un tanto como un diorama compuesto por numerosas imágenes estáticas que solo se mueven para nuestro entretenimiento. Nos cuesta comprender que la naturaleza se compone



▲ Imaginamos “El bosque que camina”, jardín efímero en Aras de Los Olmos, Valencia.

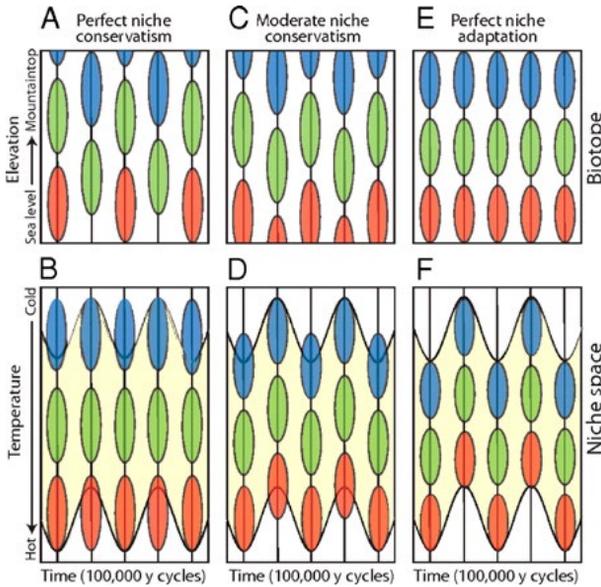
de grandes comunidades ecológicas -biomas- determinadas por cambiantes factores climáticos, geológicos y por la propia capacidad de los seres que la componen para adaptarse a esa variabilidad.

Un ejemplo notable es nuestra concepción de los árboles: para nosotros, son seres estáticos y permanentes, cuando la realidad es que no han dejado de moverse por las superficies de los continentes desde hace millones de años. Nos falta imaginación para entender su naturaleza.

Pero... y si fantaseásemos con que un día, forzados por un entorno adverso... ¿nuestros bosques comenzaran a recorrer

pueblos y ciudades, como un éxodo vegetal en busca de un lugar más propicio donde vivir? No solo llevarían consigo sus árboles, sino que también acarrearían sus arbustos y plantas, sus bancos de semillas, nidos con sus aves, animales e insectos, y el suelo con su biodiversidad oscura compuesta por microorganismos, madera muerta con sus hongos, ... la emigración de un ecosistema sin retorno.

En la naturaleza, cada especie ocupa un nicho climático, que conforma un conjunto de condiciones de temperatura y precipitación donde puede prosperar (Hutchinson, 1957).



◀ Fig. 3. El efecto de la conservación de nicho en la dualidad nicho-biotope para tres especies hipotéticas distribuido a lo largo de una gradiente de altitud, durante una serie de ciclos glaciales de 100.000 años. En los nichos perfectos A y B, éstos no evolucionan, pero con una adaptación de nicho perfecta (E y F), éstos se mueven en el espacio de nicho por cambio evolutivo. Fuente: Robert Colwell, 2009.

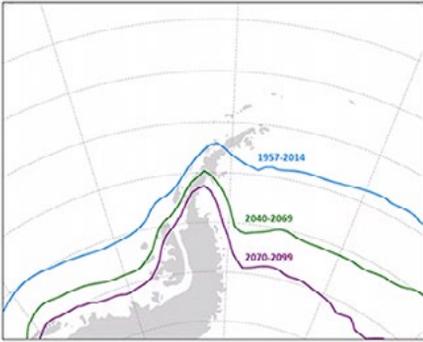
El nicho climático es de importancia crítica porque determina dónde se puede encontrar la especie (ya sea sola o en combinación con otros factores abióticos y bióticos) y cómo responderá a los cambios en el clima a lo largo del tiempo. No obstante, los patrones de distribución geográfica y respuesta al cambio climático dependen del nicho climático y de la especialización en ese nicho (su amplitud) y la mayoría de las especies parecen estar especializadas para un conjunto limitado de condiciones climáticas.

El calentamiento previsto de 1,4 a 5,8 °C para el período 1990-2100 (IPCC 2006) podría alterar drásticamente los patrones conocidos de la biota en la Tierra. Estudios recientes (Broennimann et al. 2006; Thuiller et al. 2006; Araújo et al. 2005a; Araújo et al. 2005b; Pearson y Dawson 2003; Bakkenes et al. 2002; Peterson et al. 2001) coinciden en el hecho de que el incremento del calentamiento global afecta

a la biodiversidad en diferentes escalas y de diversas formas tales como variaciones en los rangos de especies y en la composición de las comunidades, desplazamientos altimétricos y/o latitudinales de comunidades vegetales o ecosistemas, y cambios en el funcionamiento de los ecosistemas.

En la escala de especies, tres respuestas generales podrían ocurrir debido a las anomalías climáticas: desplazamiento, adaptación (cambios evolutivos o adaptaciones fisiológicas) o extinción local (Holt 1990).

Esa redistribución de los seres vivos es un resultado palpable del desplazamiento invisible de las isothermas, es decir, del hecho de que las líneas cartográficas de los puntos de la Tierra que tienen la misma temperatura media se estén deslizando, como si de ondas se tratara, hacia los polos y las cumbres montañosas a causa del calentamiento global.



▲ Fig. 4. Cambio en la posición de la isoterma cero en verano durante el siglo XXI. Escenario climático SSP5-8.5 del IPCC: los niveles actuales de emisiones de CO₂ se duplican aproximadamente en 2050. Adaptado de González-Herrero et al.2024. Fuente: KW Foundation 2024

LA DESAPARICIÓN DE LOS BOSQUES EN DONDE LOS HEMOS CONOCIDO

Los cambios en las temperaturas globales, las alteraciones en los patrones de precipitaciones y la frecuencia creciente de fenómenos extremos como incendios y sequías desafían la capacidad de los bosques para sobrevivir en sus regiones de origen. Las especies vegetales que componen estos ecosistemas están adaptadas a rangos climáticos específicos.

Sin embargo, a medida que las temperaturas aumentan, los ecosistemas forestales enfrentan un estrés adicional que afecta su crecimiento y su reproducción. Los bosques boreales, que cubren vastas extensiones en el hemisferio norte, son testigos de una disminución de la biodiversidad, ya que las especies de árboles que no pueden soportar el calor comienzan a morir o dejan de reproducirse con éxito. Este proceso de debilitamiento forestal

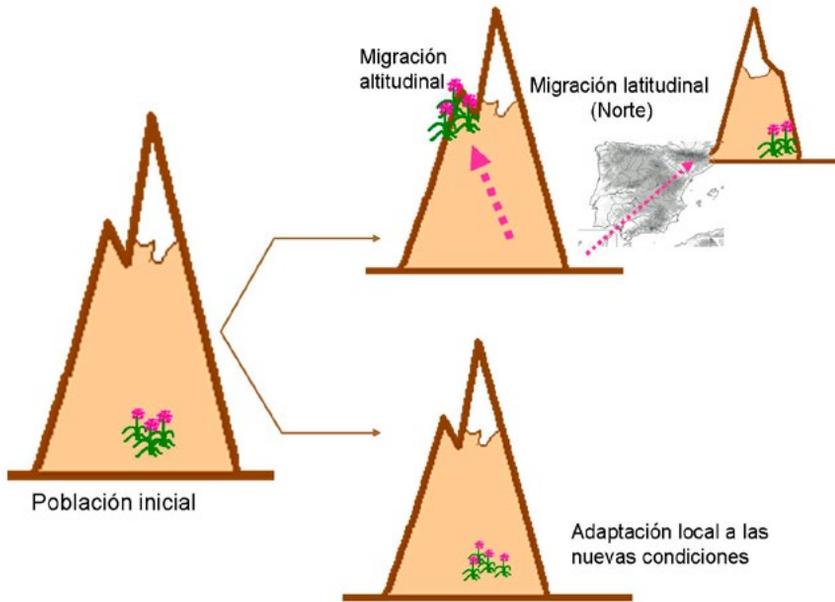
se acelera con la aparición de plagas e incendios forestales más frecuentes, que encuentran en estas condiciones un caldo de cultivo ideal.

En las zonas tropicales, los bosques también enfrentan desafíos como las sequías prolongadas y los incendios frecuentes que alteran los ciclos de crecimiento y el equilibrio hídrico de estas áreas, reduciendo la capacidad de los árboles para regenerarse. Los bosques, selvas que una vez fueron impenetrables y frondosos, se ven fragmentados y cada vez más expuestos a los elementos.

EL ÉXODO VEGETAL: LA MIGRACIÓN DE LOS BOSQUES HACIA NUEVAS LATITUDES

A pesar de la destrucción de sus hábitats originales, los bosques muestran una sorprendente capacidad de resiliencia. En lugar de desaparecer por completo, se desplazan gradualmente hacia áreas que ofrecen condiciones climáticas más adecuadas para su supervivencia. Este fenómeno, conocido como “migración latitudinal de los ecosistemas”, se refiere al desplazamiento de las especies vegetales hacia zonas el norte y el sur en cada hemisferio, donde encuentran temperaturas y niveles de humedad más compatibles con sus necesidades biológicas.

Los bosques boreales y subárticos de América del Norte y Europa, que tradicionalmente ocupaban zonas frías, avanzan hacia el norte a medida que las temperaturas más cálidas invaden sus territorios. En



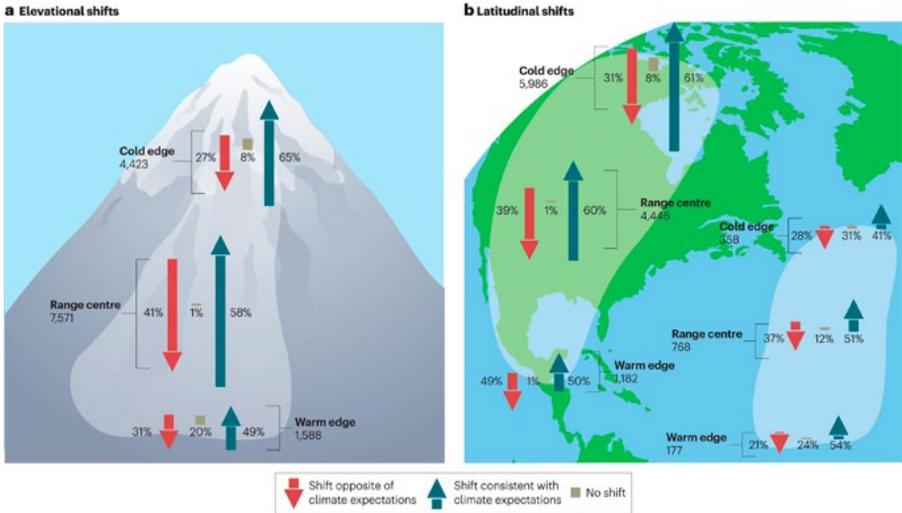
▲ Fig. 5. Migración y adaptación.

► Fig. 6. Muerte de pinos laricios por sequía y plagas en Cataluña. Fuente: Pinassa



las montañas, los árboles que habitan en las zonas más bajas también migran hacia altitudes mayores, buscando el clima fresco y húmedo. Los árboles jóvenes tienden a aparecer en latitudes más altas que los árboles adultos, sugiriendo una migración gradual de las especies forestales hacia zonas más frías, donde las condiciones

climáticas actuales son más similares a las de sus ubicaciones originales hace algunas décadas (Vicente Monleón, 2015). Mientras que las zonas más al sur de estos ecosistemas están experimentando una mayor mortalidad y degradación debido a las condiciones climáticas cada vez más cálidas (Roman Dial, 2022).



▲ Fig. 7. Proporción de cambios de rango de elevación (a) y cambios de rango latitudinal (terrestre y marino) (b) consistentes con las expectativas climáticas (es decir, dirección de los cambios de isoterma). Fuente: Nature Reviews Earth & Environment (2024)

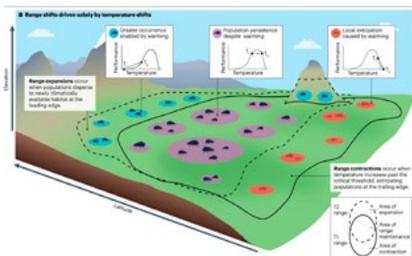
En el hemisferio sur, los bosques tropicales están viviendo algo similar, pero en dirección inversa, también hacia áreas que proporcionan un clima más estable que les permite seguir creciendo y reproduciéndose.

A nivel global, se prevé que los cambios en la distribución de las especies de árboles podrían alterar profundamente la estructura de los ecosistemas forestales, afectando la biodiversidad, los regímenes de incendios y la provisión de servicios ecosistémicos (Louis R. Iverson, 2013). La dispersión y la migración exitosa hacia un hábitat recientemente adecuado son mecanismos clave que limitan los cambios de distribución (Madeleine Rubenstein, 2023).

FACTORES QUE IMPULSAN EL DESPLAZAMIENTO DE LOS BOSQUES

El fenómeno de los bosques que caminan está impulsado por una combinación de factores ambientales que interactúan entre sí de maneras complejas. Uno de los factores más evidentes es el aumento de las temperaturas globales, que está empujando a las especies vegetales fuera de sus rangos climáticos óptimos. Esto se ve agravado por los cambios en los patrones de precipitaciones, que afectan tanto a la disponibilidad de agua como a la capacidad de los bosques para mantenerse hidratados y nutridos.

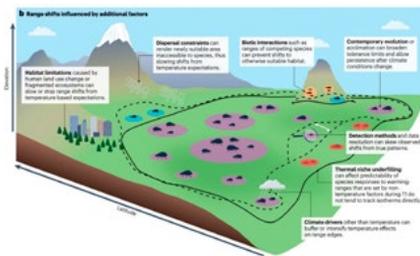
Los cambios en la distribución de las especies son una respuesta ecológica



▲ Fig. 8. Cambios de rango impulsados únicamente por cambios de temperatura. Fuente: Jake A. Lawlor, 2024

común a cambios climáticos, y a menudo se plantea la hipótesis de que el aumento global de la temperatura es el principal impulsor de estos desplazamientos. Sin embargo, las direcciones y tasas de los cambios de distribución son muy variables entre especies, sistemas y estudios, lo que complica los esfuerzos para gestionar y anticipar las respuestas de la biodiversidad al cambio antropogénico. Más aún, muchas especies observadas no se han desplazado o lo han hecho en direcciones opuestas a las expectativas basadas en la temperatura. Estos cambios contrarios a las expectativas podrían explicarse por factores bióticos o abióticos adicionales que impulsan los cambios de distribución, incluidos factores climáticos adicionales no relacionados con la temperatura, características del hábitat e interacciones entre especies, que normalmente no se consideran en la documentación de cambios de distribución (Jake A. Lawlor, 2024).

Otras perturbaciones, como incendios forestales, sequías y la proliferación de plagas, contribuyen a la fragmentación y debilitamiento de los ecosistemas forestales. Las especies que son más vulnerables a estas amenazas, como los



▲ Fig. 9. Cambios de rango influenciados por factores adicionales. Fuente: Jake A. Lawlor, 2024

árboles con ciclos de vida más largos o aquellos que requieren condiciones muy específicas para germinar, son las primeras en desaparecer. En su lugar, especies más resistentes o invasivas comienzan a ocupar el espacio, contribuyendo a la reconfiguración de los ecosistemas.

Finalmente, el papel de la dispersión de semillas es clave en este proceso. Las especies de árboles cuyas semillas pueden ser transportadas por el viento o por animales a largas distancias son las que tienen mayores probabilidades de colonizar nuevas áreas. Este proceso, aunque lento, está ocurriendo de manera constante y demuestra cómo los ecosistemas forestales están tratando de adaptarse a los desafíos impuestos por el cambio climático.

¿QUÉ IMPLICA ESTA MIGRACIÓN FORESTAL?

El desplazamiento de los bosques hacia nuevas latitudes no es un proceso libre de consecuencias y este cambio trae consigo problemas ecológicos y socioeconómicos. La biodiversidad conocida está en riesgo, ya que no todas las especies

tienen la capacidad de migrar o adaptarse a nuevos entornos.

Los ecosistemas que dependen de especies clave podrían verse gravemente alterados, lo que resultaría en la pérdida de funciones ecológicas esenciales, como la captura de carbono o la regulación del ciclo del agua. Una nueva cohabitación entre especies vegetales endémicas y otras más competitivas procedentes de zonas antes más bajas o frescas puede llevar a una competición desfavorable que puede suponer incluso la extinción de algunas de ellas.

Los cambios en la distribución de los bosques podrían alterar las economías locales y poner en riesgo la seguridad alimentaria en algunas regiones, lo que podría suponer una fuente de conflictos entre países además de tener una repercusión directa sobre la salud, el bienestar humano, actividad productiva, recreo y enriquecimiento cultural.

La aparición o expansión de portadores de enfermedades donde antes no existían ya es una realidad, implicando riesgos y costos sanitarios, sociales y económicos, incluso cambios en hábitos.

La redistribución de las especies vivas puede influir indirectamente en la propia dinámica del calentamiento climático. En el Ártico, la proliferación de maleza en la tundra y la progresión del bosque boreal hacia el norte, unidos al deshielo del casquete boreal, conducen a la reducción del albedo, la capacidad de reflejar la energía luminosa del Polo Norte, lo que acentúa el calentamiento en estas zonas más vulnerables.

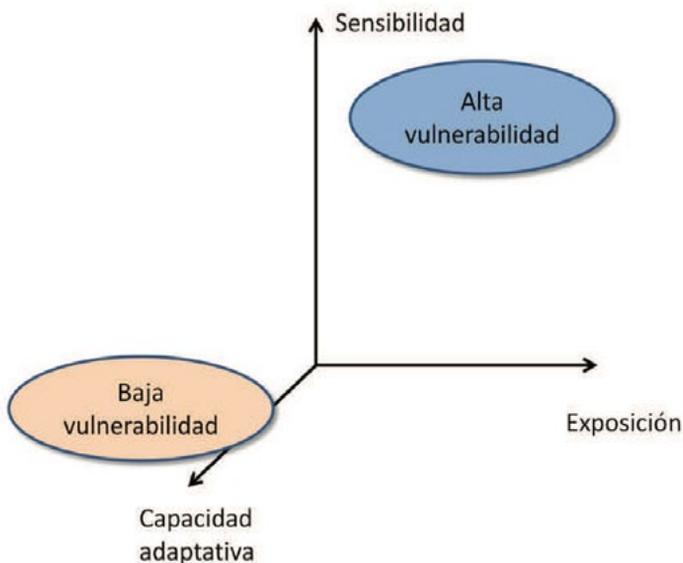
Esta “migración” plantea desafíos particulares para la gestión forestal, ya que implica la necesidad de monitorear y asistir a los ecosistemas en su transición, así como considerar la posibilidad de facilitar la migración asistida de especies que no pueden moverse lo suficientemente rápido para seguir el ritmo de los cambios climáticos.

LA REDISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES VIVAS

En las especies vegetales forestales, la reproducción mediante la dispersión de semillas es el único medio de desplazamiento de la siguiente generación de la especie. Pero solamente las semillas dispersadas en condiciones climáticas favorables llegan a germinar y permiten que se implante una nueva población vegetal, más allá del área inicial ocupada. Por lo tanto, para especies como los árboles, cuyo ciclo de vida es largo y lento, y tienen un largo tiempo de respuesta a los cambios ambientales, la velocidad del cambio climático actual plantea un serio problema. Incluso si el calentamiento se detuviera hoy, se seguirían produciendo cambios en la distribución de especies en las próximas décadas (Jonathan Lenoir, 2021).

POTENCIAL DE LA MIGRACIÓN ASISTIDA

La migración asistida, también conocida como “colonización asistida”, puede ser un enfoque para ayudar a mitigar el cambio climático, al trasladar intencionalmente especies a lugares climáticamente adecuados fuera de sus áreas de distribu-



◀ Fig. 10. Componentes de la vulnerabilidad. Una población de árboles sería altamente vulnerable si presentara una alta exposición a los eventos climáticos, alta sensibilidad representada por respuestas insuficientes para mantener un equilibrio fisiológico, y baja capacidad de adaptación si la adaptación local es insuficiente para in clima que cambia. Fuente: J.F.Fernández-Manjarrés, MITECO

Argumentos a favor	Argumentos en contra
Opción para compensar la fragmentación del paisaje	Riesgos e impactos irreversibles de invasión
Remediación de funciones ecosistémicas	Impactos sobre los ecosistemas y sus funciones
Forma de prevenir la extinción local	Contaminación genética de poblaciones locales (hibridación intra- e inter-específica)
Opción de manejo innovadora	Desvío de recursos de alta prioridad
Necesario o prácticamente obligatorio para especies con poca dispersión y sensibles al cambio climático	Parcialidad hacia especies consideradas importantes; prioridades erróneas
Opción plausible con un manejo de riesgos adecuado	Insuficiente información científica
Mejoramiento de las prácticas de traslado de especies amenazadas	Continuación de prácticas poco efectivas de manejo
Beneficios sociales y culturales	Impactos sociales y culturales por la modificación del paisaje

Fuente: Elaborado a partir del mapa de cubiertas de Menorca (2002).

▲ Fig. 11. Síntesis de algunos principales argumentos a favor y en contra de la migración asistida (adaptado de Hewitt et al. 2011). Fuente: J.F.Fernández-Manjarrés, MITECO



▲ Fig. 12. Durante la instalación de “Bosque que camina”, Aras de los Olmos, Valencia (mayo 2024).

ción actuales. Sus defensores afirman que estas medidas drásticas son necesarias para salvar especies que no pueden adaptarse o dispersarse lo suficientemente rápido. Los opositores temen que trasladar especies fuera de su área de distribución pueda perturbar a otras especies y ecosistemas nativos cuando estos “refugiados climáticos” se establezcan en nuevos entornos. También enfatizan que en tales decisiones es necesario considerar los objetivos de la migración asistida, las realidades de su posible éxito y el potencial de utilizar estrategias complementarias, como mejorar la conectividad del paisaje.

La “migración asistida por rescate” busca preservar los valores forestales tradicionales de altos niveles de productividad y diversidad en especies arbóreas valiosas, y la “migración asistida por silvicultura”

busca el mantenimiento de la productividad forestal y sus servicios ecosistémicos. Esta última implica transferencias dentro o más allá de los límites de distribución actuales a ubicaciones dentro de la envoltura bioclimática del futuro cercano de una población.

CONCLUSIÓN

El concepto de “bosques que caminan” es un recordatorio poderoso de cómo el cambio climático está reconfigurando el mundo natural de maneras inesperadas. Aunque los árboles no caminan literalmente, su desplazamiento hacia nuevas latitudes es un testimonio de la capacidad de adaptación de los ecosistemas frente a desafíos sin precedentes.

Sin embargo, este fenómeno también destaca la fragilidad de los ecosistemas ante los cambios ambientales, y subraya la urgencia de mitigar los efectos del cambio climático para evitar la pérdida irreparable de biodiversidad y la desestabilización de los servicios que los bosques brindan al planeta.

Una mejor comprensión de los cambios en el rango de distribución de las especies de árboles y su bioma requiere integrar los conocimientos de los modelos de hábitat, demografía, dispersión e historias de vida. Comprender y gestionar los cambios de distribución requerirá aumentar y conectar datos biológicos de observación, generalizar los patrones de cambio de distribución en todos los sistemas y predecir cambios en escalas de tiempo relevantes para la gestión, que no solo afectará a lo fácilmente visible del ecosistema.

En nuestra instalación “Bosque que Camina” realizada en Aras de los Olmos (Valencia) en su concurso anual de jardines efímeros, una estructura concebida como un manojo gigante de ramas, troncos, piedras y plantas, como una hoguera floral, viva en su construcción y sembrada de semillas de plantas que germinarían durante su exposición quisimos plantear esa aparente contradicción entre la idea de árbol junto a todo aquello que lo acompaña y el acto tan humano de caminar, precisamente para resaltar tanto la vulnerabilidad de los árboles como la fluidez de los ecosistemas y la fragilidad de nuestras ideas preconcebidas sobre la naturaleza y su custodia.

El reto para la humanidad radica en encontrar formas de convivir con un mundo en constante cambio, mientras se protegen los ecosistemas y se garantizan las condiciones necesarias para que estos “bosques que caminan” sigan proporcionando los recursos vitales de los que dependemos.

BIBLIOGRAFÍA

Araújo, M., B. R.G. Pearson, W. Thuiller y M. Erhard. 2005a. Validation of species climate impact models under climate change. *Global Change Biology* 11: 1504-1513.

Araújo, M.B., R.J. Whittaker, R.J. Ladle y M. Erhard. 2005b. Reducing uncertainty in projections of extinction risk from climate change. *Global Ecology and Biogeography* 14: 529-538.

Broennimann, O., W. Thuille, G. Hughes, G.F. Midgley, J.M.R. Alkemade y A. Guisan. 2006. Do geographic distribution, niche property and life form explain plants' vulnerability to global change? *Global Change Biology* 12: 1079-1093.

Holt R.D. 1990. The microevolutionary consequences of climate change. *Trends in Ecology & Evolution*, 5, 311-315.

Jake A. Lawlor, Lise Comte, Gaël Grenouillet, 2024. Mechanisms, detection and impacts of species redistributions under climate change. Springer Link Volume 5, pages 351-368. <https://link.springer.com/article/10.1038/s43017-024-00527-z?fromPaywallRec=true>

Hutchinson GE. 1957. Observaciones finales. Cold Spring Harb. Symp. 22, 415-427. (10.1101/SQB.1957.022.01.039)

Robert K. Colwell, Thiago F. Rangel, 2009. Hutchinson's duality: The once and future niche. PNAS, Vol. 106, Supplement 2, 19651-19658. <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0901650106#F2>

Vicente J. Monleón, Heather E. Lintz, "Evidence of Tree Species' Range Shifts in a Complex Landscape", PLOS ONE, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0118069>

Roman J. Dial, Colin T. Maher, Rebecca E. Hewitt, Patrick F. Sullivan, 2022. "Sufficient conditions for rapid range expansion of a boreal conifer", Nature 608, 546-551, <https://www.nature.com/articles/s41586-022-05093-2>

Louis R. Iverson, Donald McKenzie, 2013, "Tree-species range shifts in a changing climate: detecting, modeling, assisting", Landscape Ecology in review, Volume 28, pages 879-889, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-013-9885-x>

Jonathan Lenoir, 2021. "Una revolución silenciosa: la migración de las especies", El Correo de la UNESCO, Investigador Investigador en ecología en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS) y basado en la Universidad de Picardía Jules Verne (UPJV), Francia. <https://courier.unesco.org/es/>

[articles/una-revolucion-silenciosa-la-migracion-de-las-especies](#)

Madeleine Rubenstein, Sarah Weiskopf, "Climate change and the global redistribution of biodiversity: substantial variation in empirical support for expected range shifts", Springer Link, Volume 12, article number 7 (2023),

<https://link.springer.com/article/10.1186/s13750-023-00296-0?fromPaywallRec=true#Abs1>

Pearson, R.G. y T.P. Dawson. 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? Global Ecology and Biogeography, 12, 361-371.

Thuiller, W., S. Lavorel, M.B. Araújo y M.T. Sykes, Prentice IC (2005) Climate change threats to plant diversity in Europe. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102, 8245-8250.

www.lifepinnasa.eu. https://lifepinassa.eu/docs/Pinassa_Man_Cons_2aEd_ES_bx_v3.pdf

Sergi González Herrero, 2024. La velocidad del cambio climático se acelera en la Antártida. KW Foundation. <https://kwfoundation.org/blog/2024/03/15/la-velocidad-del-cambio-climatico-se-acelera-en-la-antartida/>

J.F. Fernández-Manjarrés, M. Benito-Garzón. El debate de la migración asistida en los bosques de Europa Occidental. MITECO. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactosvulnerabilidadyadaptacion/cap41eldebatedelamigracionasistidaen-losbosquesdeeuropaoccidental_tcm30-70243.pdf



Vista aérea de Moreda, 1974. Fuente: FOAT (Fotografía Aérea y Terrestre S.A.) y en la actualidad. Transformación de una zona industrial a zona urbana y verde.

Renaturalización Urbana. Proyecto Gijón Ecoresiliente

José María Díaz Gete,
*Ingeniero Agrónomo.
Coordinador del Proyecto
Gijón Ecoresiliente. Ayun-
tamiento de Gijón*

Los proyectos de renaturalización urbana surgen como una manera de resolver problemas generados en el pasado, con motivo de un desarrollo desordenado que dejó a un lado la naturaleza, motivado por prioridades que antepusieron las necesidades de una sociedad en desarrollo, que buscaba salir de una situación muy difícil de posguerra y con pocos recursos básicos, podríamos decir, de propia supervivencia. Era la época del desarrollismo, cuando comenzaba un éxodo rural hacia la ciudad, donde la industria era protagonista, donde se paliaba la escasez de vivienda construyendo de manera acelerada, aprovechando aquellos lugares en los que era más económico sin tener en cuenta el paisaje, el suelo, la proximidad a áreas industriales, en una época en la que el bienestar de la ciudadanía era diferente a como hoy lo entendemos. La naturaleza

ocupaba un espacio secundario, lo urbano quería y necesitaba diferenciarse de lo rural, el hormigón, el pavimento, el asfalto, los vehículos a motor, los edificios altos, la línea recta, la cuadrícula, lo artificial. Y así se relegaron los espacios verdes a zonas aisladas con una función limitada y un potencial completamente desaprovechado, y, si bien existieron proyectos muy interesantes y restauradores de esas zonas verdes, de alguna manera u otra trataron de mantener una artificialización de los mismos, de demostrar nuestro dominio sobre la naturaleza.

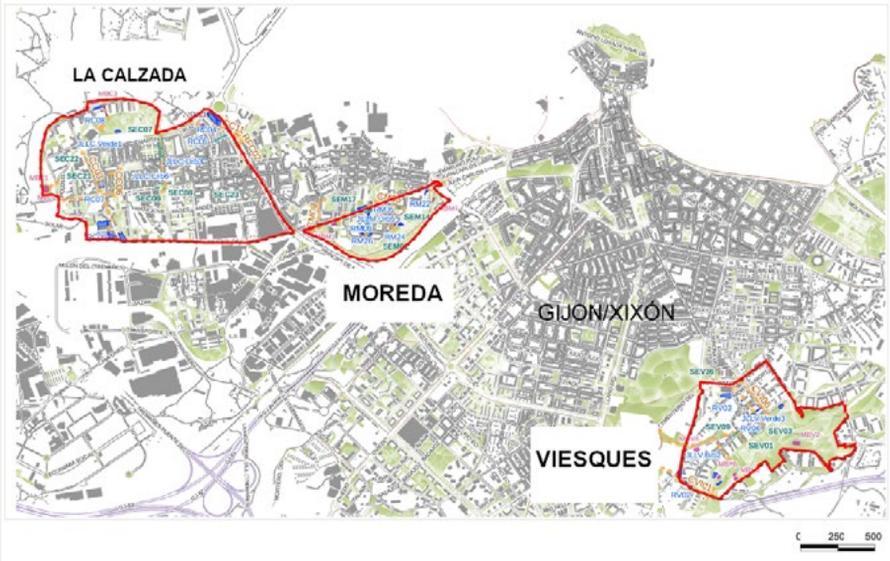
Las nuevas corrientes ecologistas del siglo XX empiezan a dar valor a la naturaleza, comienza una corriente de pensamiento en la que se tiene la certeza de que el bienestar de la ciudadanía depende del medio en el que se encuentra, y que el medio urbano no es el más apropiado. Se observa como las clases pudientes prefieren vivir cerca de zonas verdes, mientras que los barrios tradicionalmente obreros viven en zonas masificadas, en las que los posibles espacios verdes se ven como “espacio desaprovechado”, y han tornado en otros usos, como aparcamientos o plazas. Y en este entorno se generan problemas de salud física y mental, de contaminación, de inundaciones al desbordar las conducciones de agua, que influyen de manera drástica en el bienestar de la ciudadanía y en la economía. A finales del siglo XX el turismo comienza a ser una nueva fuente de ingresos y comienza a cuidarse la imagen de ciudad, siguiendo modelos de otras ciudades, especialmente europeas, dando más importancia a la limpieza, a las zonas verdes, a la disminución de la polución, y el modelo comienza a virar hacia ciudades más verdes, comenzando a recuperar espacios para la naturaleza, a proteger los reductos que quedaban, al principio de manera tímida, pero esos pequeños cam-

bios generaron una mayor demanda que las políticas municipales debieron atender.

Gijón es una ciudad con un pasado industrial innegable y cuya memoria se debe preservar, que se adaptó a las circunstancias del pasado, convirtiéndose en un polo de atracción para industria naval, del carbón y siderúrgica entre otras, con un crecimiento desmesurado y rápido, que originó una gran problemática pero supo mantener su esencia de ciudad abierta, acogedora e innovadora a la hora de aportar soluciones. Y dado el beneficioso clima atlántico junto a la costa, el potencial natural y de biodiversidad del entorno, dado que la ciudadanía toma conciencia de que la naturaleza es salud, las soluciones a los problemas generados no había que ir a buscarlas lejos, se encontraban en la propia naturaleza, y se podían aplicar con celeridad.

El Servicio de Parques y Jardines municipal, buen conocedor de todos estos problemas y también de cómo se estaban solucionando en otras urbes europeas, comenzó a desarrollar proyectos a pequeña escala en las que dar protagonismo a las zonas verdes, a que perdieran ese cariz artificial y generar un nuevo modelo de urbanismo.

Uno de los puntos de partida fue Arco Medioambiental, un conjunto de intervenciones en el área rural y periurbana de Gijón, con una extensión de más de 500 has, realizando gestiones integrales de estos terrenos que rodean la ciudad, era hora de devolver la naturaleza a los lugares en que había sido desplazada. Y así surge el Plan Director de Naturalización Urbana de la ciudad de Gijón, como instrumento organizador de las políticas municipales den materia de sostenibilidad del espacio verde urbano. Y este germen da sus frutos en el proyecto Gijón Ecoresiliente.



Los tres ámbitos de intervención del Proyecto Gijón Ecoresiliente

La convocatoria de ayudas a la renaturalización de ciudades de 2021, gestionada por la **Fundación Biodiversidad** del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y que está financiado por la Unión Europea con fondos NextGenerationEU en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), fue una oportunidad para agrupar esas soluciones innovadoras en un gran Proyecto, **Gijón Ecoresiliente**, que nace con los deberes hechos, con una serie de soluciones ya contempladas en el Plan Director para actuar en tres barrios de la ciudad con necesidades específicas; en un barrio obrero, La Calzada, otro con zonas artificializadas junto a un parque, el barrio de Moreda, y por último, una zona

urbana que divide dos grandes superficies verdes.

Gijón Ecoresiliente es un proyecto pionero en materia de renaturalización urbana, con cuatro objetivos fundamentales.

- Renaturalización de espacios urbanos.
- Incremento de la permeabilidad urbana.
- Conectividad entre hábitats.
- Incremento de la biodiversidad.

Para lograr esos objetivos cuenta con siete acciones de implementación en el territorio, todas ellas sinérgicas y relacionadas entre sí con un carácter pionero, acompañadas de estudios para comprobar su funcionamiento, así como sus proble-



Mayo 2023

Evolución de las parcelas experimentales de tecnosuelos con siembra de pradera atlántica. Periodo Mayo-Junio 2023.



Junio 2023

mas y soluciones para implementarlas en otros barrios y otras ciudades en el futuro. Para ello, el Ayuntamiento de Gijón se asoció con entidades de tanto prestigio como el INCAR (Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono), dependiente del CSIC, la Universidad de Oviedo (Área de Producción Vegetal y GIC Rewilding), y contamos con el Jardín Botánico Atlántico, como entidad conocedora, investigadora y preservadora de biodiversidad vegetal del entorno. Además, también se cuenta con la colaboración de tres empresas en el marco del ámbito municipal como la Empresa Municipal de Aguas (EMA), la La Empresa Municipal de Servicios de Medio Ambiente Urbano (EMULSA) y La Compañía para la Gestión de los Residuos Sólidos en Asturias (COGERSA).

Las siete acciones a desarrollar podemos agruparlas de la siguiente manera.

• **Acciones con carácter investigador: En este apartado nos encontramos con las acciones B1 y B7.**

-**B1:** Creación y aplicación de tecnosuelos para la jardinería regenerativa

Bajo este nombre se encuentra la acción más innovadora del Proyecto. Es muy poco frecuente que en proyectos municipales se de tanta importancia al suelo, que es algo poco perceptible para la ciudadanía, y algo que aún es más excepcional es que se financie una labor investigadora tan novedosa y prometedora. La experiencia reciente nos indica que la apuesta del Ayuntamiento de Gijón y sus socios (UNIOVI y INCAR-CSIC) en esta acción ha conseguido llamar la atención de otras Universidades y aumentar el prestigio municipal, divulgando las experiencias y resultados y generando interés no sólo en España, sino en otros países.

El objetivo, generar suelo fértil a partir de residuos que, de otra manera irían a vertedero, empleando los propios residuos de construcción y demolición de las obras seleccionados, y con una enmienda orgánica, que puede ser biochar o hidrochar de diferentes orígenes (papel y cartón sucios, lodos de depuradora, fracción orgánica de recogida separada). Pruebas que antes se realizaban en laboratorio se han llevado a una escala mayor en 18 par-

*Renaturalización Urbana.
Proyecto Gijón Ecoresiliente*



celas experimentales. Las experiencias preliminares han dado resultados muy prometedores, y los estudios que están en proceso aportarán muchos datos sobre salud y fertilidad del suelo.

-B7. Mejora de la biodiversidad de la vegetación Urbana

En Gijón Ecoresiliente buscamos especies vegetales adaptadas al cambio climático y resilientes, que no siempre son aquellas de las que disponen las mezclas comerciales para emplear a gran escala. Para ello es necesario conocer qué tenemos en nuestro entorno, evaluarlo, realizar una selección e incorporarlas en nuestras zonas verdes. El Jardín Botánico Atlántico se está encargando de buscar en nuestro entorno esas semillas, y multiplicarlas con objeto de que, en el futuro, Gijón cuente con un banco de especies propio y bien adaptado a las condiciones actuales y las que puedan llegar en un futuro.

- **Acciones para la mejora de la permeabilidad urbana: En este apartado nos encontramos con las acciones denominadas B2, B3 y B4.**

-B2. Solución Estocolmo.

Se trata de una solución a múltiples problemas que presenta el arbolado urbano. Es una actuación sobre el suelo, se constituye un suelo estructural con la profundidad y espacio suficiente



Solución Estocolmo con alcotrene almenado. Agosto 2024, Calle Juan Botas.



Solución Estocolmo con arbolado vivo. Abril 2024. Calle Alejandro Farnesio. La Calzada

para el buen desarrollo radicular, un suelo constituido por capas de diversa granulometría, compuesto de residuos de la construcción y demolición con una enmienda orgánica a base de biochar, además, se proporciona una buena aireación mediante la disposición de unas ingeniosas arquetas que comunican directamente el exterior con la capa inferior, por lo que el arbolado no necesita buscar en superficie aquello que necesita para vivir, de igual manera que haría en el medio natural. Se complementa el sistema con unos alcotrenes almenados que dirigen las raíces a capas más profundas, evitando los desperfectos en pavimentos ocasionados por el arbolado adulto que, en muchas ocasiones origina su retirada precoz, precisamente cuando su tamaño de copa y sus beneficios ecosisté-

micos de absorción de CO₂, sombra, refugio de biodiversidad son mayores.

Una de las actuaciones más relevantes y novedosas del Proyecto a la hora de ejecutar este sistema ha sido la ejecución con arbolado vivo y consolidado en la calle Alejandro Farnesio de la Calzada.

Por último, el sistema Estocolmo se considera un SUDS, que permite la infiltración de aguas pluviales al terreno. Esta solución contribuye, por tanto, a la economía circular al aprovechar residuos para su ejecución, y al ciclo natural del agua. Es una solución pensada a largo plazo, para que el arbolado urbano pueda ofrecer todo su potencial y además, se adapta perfectamente a zonas pavimentadas, zonas



Jardín de lluvia tipo laguna de bioretención (en construcción). Parque Fluvial



Jardín de lluvia urbano (en construcción). La Calzada

verdes y mixtas. No es fácil implementarla en el ámbito urbano consolidado, dada la densidad de las instalaciones urbanas que discurren por el subsuelo; en este caso, los países nórdicos nos aventajan, ya que sus nuevos espacios urbanos cuentan de partida con este tipo de solución y es mucho más fácil de adoptar.

-B3. jardines de lluvia.

Es una solución novedosa que se está implantando ya en varios barrios de Gijón. Son pequeñas depresiones de escasa profundidad que acumulan agua de lluvia para su infiltración. En nuestro proyecto tienen dos tipologías.

Por una parte los jardines de lluvia tipo lagunas de bioretención, que se van

a ubicar en zonas verdes, y que van a tener una lámina de agua permanente o semipermanente con vegetación palustre adecuada. Aprovechamos zonas verdes que suelen estar encharcadas para adecuarlas, limitarlas, y devolver esos espacios acuáticos a la naturaleza.

Los Jardines de lluvia tipo parterre urbano se ubican en zonas pavimentadas, en las que establecemos estas depresiones para la infiltración del agua de lluvia. También con vegetación adaptada y sin olvidar la función ornamental.

- B4. Depósitos de almacenamiento.

Esta actuación se restringe a la zona con más riesgo de inundación, La Calzada, estableciendo unos depósitos



Minibosques Miyawaki ubicado en Moreda.

Actividad de formación y plantación de minibosques Miyawaki.

de celdillas que actúan como puntos de recepción y acumulación del agua de lluvia bien para su empleo posterior o su infiltración más lenta al terreno.

- **Acción de ciudadanía activa.**

- B6.** Minibosques Miyawaki.

Gijón Ecoresiliente cuenta en estos momentos con la participación de 10 centros educativos y 6 asociaciones vecinales. En esta acción nos encargamos de divulgar y compartir una

parte muy importante del Proyecto. Los minibosques Miyawaki son pequeñas extensiones en las que generamos un bosque. La filosofía de Miyawaki se basa en el crecimiento acelerado de los árboles por la competencia entre los ejemplares y vegetación adventicia por los nutrientes y la luz, este crecimiento acelerado transforma el espacio en poco más de una década a un bosque que se asemeja a un bosque que, por procesos naturales, llevaría hasta 100 años. En Gijón Ecoresiliente pretendemos recrear cuatro tipos de bos-



Seguimiento de aves en el estudio de biodiversidad de los conectores ambientales (en la imagen, un autillo)

ques presentes en Asturias, Alisedas, Carbayedas de suelos ricos y pobres y encinares. El alumnado y la ciudadanía colaboran en esta acción directamente mediante la plantación, e indirectamente en clase con una enseñanza sobre la naturaleza, botánica, biodiversidad, y, fruto de la puerta abierta a las iniciativas originales, se ha creado un itinerario ciclista por los minibosques con comentarios geolocalizados en la aplicación Izitravel, y un juego de cartas de minibosques del que estamos muy orgullosos, con cartas que son auténticas láminas botánicas, que incluye una guía científica y que está contribuyendo a la divulgación de esta acción.



Conector ambiental en la calle Alejandro Farnesio (La Calzada)

• **Acción de mejora de la biodiversidad.**

-B5. Microconectores ambientales.

Aunque sea una acción con entidad propia, son necesarias el resto de acciones para su éxito. Hasta ahora, las zonas verdes urbanas se constituían en islas aisladas de la biodiversidad beneficiosa trasladarse de un lugar a otro, siendo un obstáculo para la lucha biológica y disminuyendo la resiliencia de dichos espacios. Queremos establecer zonas de continuidad verde entre estos espacios, y para ello se están generando las infraestructuras verdes citadas anteriormente, y que irán acompañadas de refuerzo con revegetaciones en zonas verdes con especies arbustivas y arboladas que favorecerán la presencia de polinizadores, aves y pequeños mamíferos. Pero no sólo la biodiversidad animal y vegetal se establecerá en estos conectores, sino que servirá para combatir el cambio climático o incrementará la salud y el bienestar de la ciudadanía directamente al generar espacios más



Juego de Cartas Minibosques de Gijón

atractivos para pasear, para disfrutar de nuevas zonas estanciales y socializar, y para combatir las elevadas temperaturas estivales. En las actuaciones que hemos llevado a cabo ya hemos notado una preferencia de la ciudadanía por discurrir por estos lugares más verdes para sus actividades cotidianas.

Dentro de esta acción, se incluye una cubierta verde en un centro educativo, que será muy importante en la conexión ambiental de dos grandes áreas verdes de Gijón. Para garantizar el éxito de esta acción, es preciso establecer núcleos de biodiversidad, que los conformarán las alineaciones de árboles, los jardines de lluvia, los minibosques y las revegetaciones de zonas verdes con plantas adecuadas.

Comunicación y sensibilización:

En un Proyecto de estas características, tan novedoso, es imprescindible comunicar a la ciudadanía qué estamos haciendo y qué objetivos pretendemos lograr. Gijón Ecoresiliente celebra 5 días mundiales al año dedicados al agua, al suelo, a la biodiversidad, con jornadas, visitas guiadas, exposiciones. Nuestra cartelería explica de manera clara qué estamos haciendo y por qué lo estamos haciendo, el alumnado de centros escolares recibe formación adecuada que sin duda transmitirá, nuestras redes sociales, fundamentalmente Instagram, en la cuenta @gijonecoresiliente, por ser la más visible al centrarse en imágenes, publican frecuentemente nuestras actuaciones. Hemos realizado visitas a Suecia para explicar como renaturalizamos Gijón, hemos intervenido en conferencias en Madrid, y para nosotros ha sido motivo de orgullo ser uno de los 4 proyectos elegidos para acudir en septiembre a Madrid al acto de la Secretaría General de Fondos Europeos “Tenemos un Plan: Buenas prácticas de comunicación de los proyectos PRTR”, de la para explicar qué estamos haciendo y cómo lo comunicamos.

De todas las acciones de comunicación, de la que estamos más orgullosos es del juego de cartas de minibosques, que ha tenido un éxito enorme como herramienta de comunicación y divulgación. Este juego, cuyo origen fue una iniciativa del alumnado del Colegio Cervantes, uno de los colaboradores, nos pone en el lugar de un jardinero que pretende recrear bosques, y combina perfectamente la diversión con el aprendizaje de la naturaleza.

Presente y futuro de Gijón Ecoresiliente

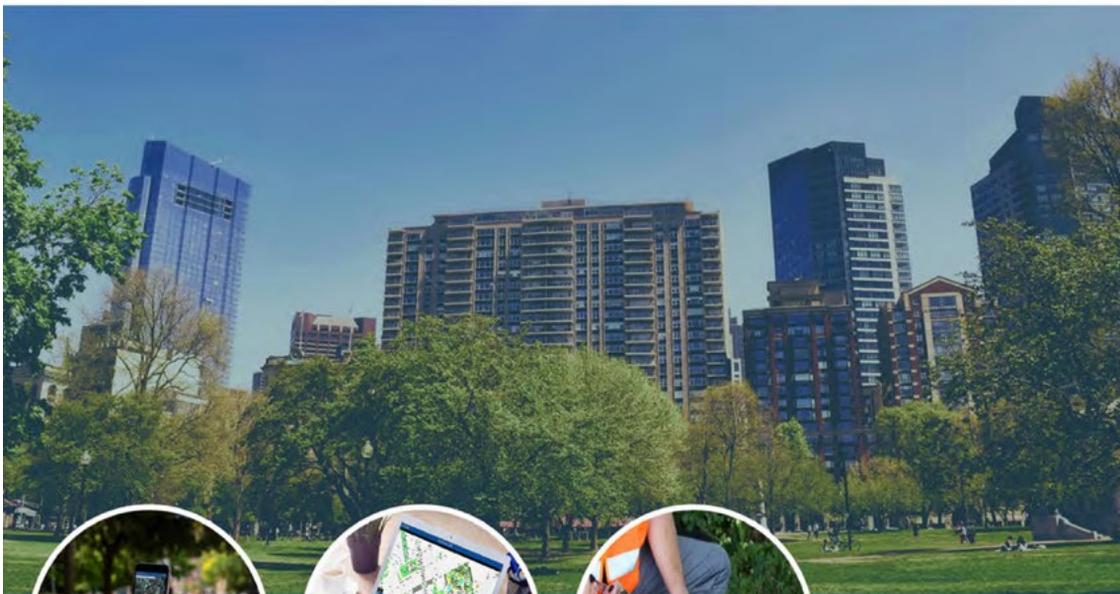
Han pasado más de dos años desde la puesta en marcha del Proyecto, los cambios en las zonas de actuación son más que evidentes, la filosofía de renaturalización urbana funciona, la ciudadanía, al principio reacia a la transformación, se ha dado cuenta de que transformar áreas como plazas o pequeñas zonas de oportunidad en lugares verdes aporta bienestar, y ahora mismo este tipo de actuaciones se están demandando en otros barrios. El cambio es más evidente y radical en barrios obreros, donde el verde comienza a difuminar el gris de los pavimentos urbanos.

Una vez concluido el Proyecto, se deberá estudiar el efecto de los corredores ambientales sobre la biodiversidad, el impacto de los SUDS en la disminución de agua que va a depuradora, la salud del arbolado que se dispone sobre nuevos suelos estructurales, la viabilidad de las cubiertas verdes, el impacto de la divulgación sobre biodiversidad y conservación de la naturaleza. La acción enfocada a tecnosuelos proveerá de suelo fértil a las zonas verdes de Gijón reutilizando residuos, y Gijón contará con un banco de semillas autóctonas y más resilientes.

Esta experiencia permitirá contar al Plan Director de Naturalización Urbana con un conjunto de experiencias muy valiosas para continuar transformando la ciudad durante las próximas décadas.



tecnigral



ARBOMAP
CONSULTORÍA AMBIENTAL
CONTROL DE CALIDAD
PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA
INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ARBOLADO
INVENTARIOS INFORMATIZADOS
TOPOGRAFÍA

www.tecnigral.es



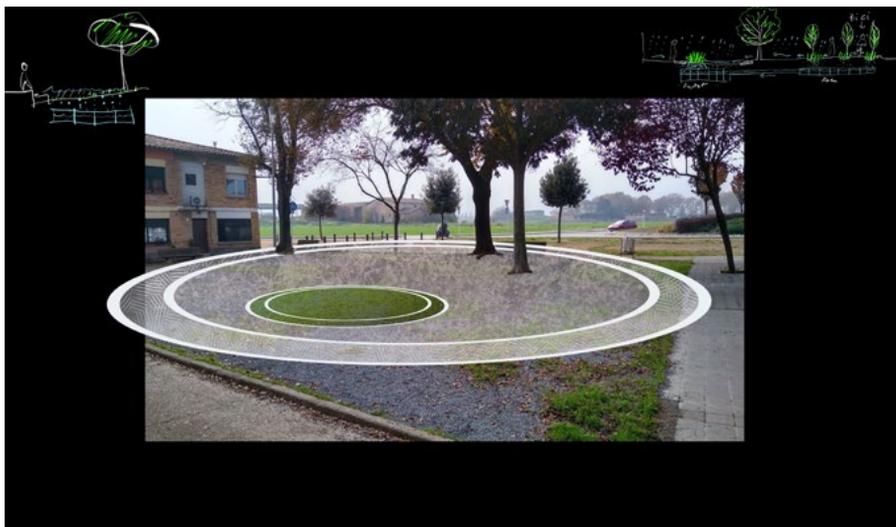
Diseño de un Jardín de Lluvia aplicando la Norma Técnica de Jardinería:

el caso de la Plaza Pere Mialet de Vic

La Plaza d'en Pere Mialet de Vic rinde homenaje a Pere Mialet i Rabadà (Valls, 1900 - Barcelona, 1968), periodista y literato que cultivó diversos géneros, especialmente el teatro. Situada en la zona del Hort de la Sínia, al sur de la ciudad de Vic, la plaza se encuentra en un punto de transición entre el espacio urbano y rural y se caracteriza por ser un núcleo de movilidad local significativo.

Gabino Carballo Pérez, Paisajista Máster en Agrobiología Ambiental. Responsable de Proyectos en Natural Base Solutions SL.

Según el Plan de Ordenación Urbanística Municipal (POUM) de Vic, la plaza se clasifica como “Svp places i passejos”, con una superficie total y computable de 365 m². El “Estudio Ambiental Estratégico” de mayo de 2019 del POUM incluye la plaza en los “Espacios y elementos de relevancia ambiental” de la ciudad de Vic, formando parte del Anillo Verde de la ciudad, con función de “Conector Ecológico” adyacente a una zona inundable temporal. De hecho, la totalidad de la plaza y las calles circundantes se considera una Zona Inundable con un tiempo de retorno de 10 años (T-10), habiendo experimentado graves afectaciones en los últimos años debido a las precipitaciones de tormentas, que la red de alcantarillado no ha podido gestionar eficazmente.



Vic Plaça Pere Mialet Desarrollo de Diseño

El POUM señala la importancia de velar por la expansión del núcleo urbano y su conexión con el sistema de espacios libres, considerando diversas funcionalidades. Estas incluyen la mejora de la calidad de vida y bienestar de la población, considerando el verde como infraestructura fundamental del entorno urbano que actúa como elemento de mitigación y adaptación al cambio climático, especialmente en lo que respecta a la permeabilidad del suelo. De estas consideraciones urbanística surge la necesidad de aplicar en lo posible sistemas urbanos de drenaje sostenible SUDS en los procesos de reurbanización de la zona y de transformar la plaza siguiendo el concepto de Jardín de Lluvia.

Actualmente, la plaza se configura mediante pavimentos perimetrales de tipología heterogénea, con un área central de *sauló*

degradado y la presencia de arbolado maduro en estados potencialmente alterados. El arbolado en esta zona es joven y poco desarrollado y la presencia de numerosas tapas de registros, da fe de la presencia de servicios. Los lados sur y este están delimitados por calles que dan acceso a diversas viviendas.

La propuesta de mejora de la plaza plantea una nueva organización material y conceptual del espacio, que pasaría a ser un “Jardín de Lluvia”, otorgándole así funciones metabólicas urbanas y de fomento de la biodiversidad por medio de la mejora de permeabilidad y la capacidad para retener e infiltrar precipitaciones, con el objetivo de mitigar los efectos de posibles inundaciones y sus impactos en las viviendas de la zona.

La plaça d'en Pere Mialet està dedicada a Pere Mialet i Rabada (Valls, 1900-Barcelona, 1968), periodista i literat que va conrear una gran quantitat de gèneres literaris.

Se situa al sud de la ciutat de Vic, en la zona de l'hort de la Sinya, en un punt de transició entre l'espai urbà i rural, i el costat d'un important nucli de mobilitat viària, en la confluència de l'avinguda dels Països Catalans i l'avinguda de Rafael Casanova, que donen lloc a costats nord i oest de la plaça. Els costats sud i est estan delimitats per dos carrers privats que donen accés a diferents habitatges.

La plaça es constitueix per una sèrie de paviments permetrats de tipologia heterogènia, amb un espai central de sòl i degradat i amb presència d'arbrat madur, alguns en un estat potencialment alliberat. El costat oest i a rotunda de confluència de les grans avingudes presenta també diverses superfícies de sòl, asfalt i nombroses tapes de parterres, que indiquen la presència de serveis. L'arbrat d'aquesta zona és jove i poc desenvolupat.

Al Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Vic consta amb una classificació de "Sv places i passejos" amb una superfície total i computable de 314,7 m². A l'Estudi Ambiental Estratègic maig 2019 del mateix POUM, la plaça s'inclou dins dels Espais i elements de rellevància ambiental de la ciutat de Vic com a part de l'àrea Verda, amb una funció de Connector Ecològic i adjacent a una zona inundable temporal.

Tota la plaça i els carrers circumdants es considera Zona Inundable amb un temps de retorn de 10 anys (T=10) i consten greus afectacions en els darrers anys per les precipitacions de tempestes que han provocat inundacions que la xarxa de clavegueram no ha pogut gestionar.

El POUM indica que, en la creació de nous espais públics, cal vetllar per l'espionament del nucli urbà i la seva connexió amb el sistema d'espais lliures, tot tenint en compte diverses funcionalitats. Aquestes inclouen la millora de la qualitat de vida i benestar de la població (serveis ambientals), considerant el verd com infraestructura més del medi urbà que funciona com a element de mitigació i climatització en la lluita contra el canvi climàtic, especialment pel que fa a la permeabilitat del sòl.

La proposta de millora de la plaça planteja una nova ordenació de l'espai, que millori la seva permeabilitat superficial i la seva capacitat per retenir i infiltrar precipitacions, de forma que ajudi a mitigar els efectes de possibles inundacions i els seus efectes sobre els habitatges de la zona.

La proposta planteja la creació d'una sèrie de dispositius de drenatge sostenible de filtració i infiltració, amb l'objectiu de retenir un mínim estimat de 30 m³ d'aigua en cas d'inundació. A tal efecte es creen dues zones diferenciades:

- Un gran SUDS central, que conforma una depressió que retindrà millor la precipitació, amb una superfície de gran permeabilitat connectada a un dipòsit de retenció i infiltració subterrània.
- Una sèrie de SUDS lineals, en el costat oest de la plaça, intercalats entre els nous vials dedicats a vianants i ciclistes, que actuen com filtre preliminar de les possibles avingudes procedents de la rotunda i la plana de l'hort i la Sinya.

La proposta preveu millorar la qualitat dels paviments i incrementar la seva permeabilitat sempre que sigui possible, augmentar la presència d'arbrats i arbust, i modificar els nivells de forma que la plaça ajudi a retenir localment el màxim de precipitació.



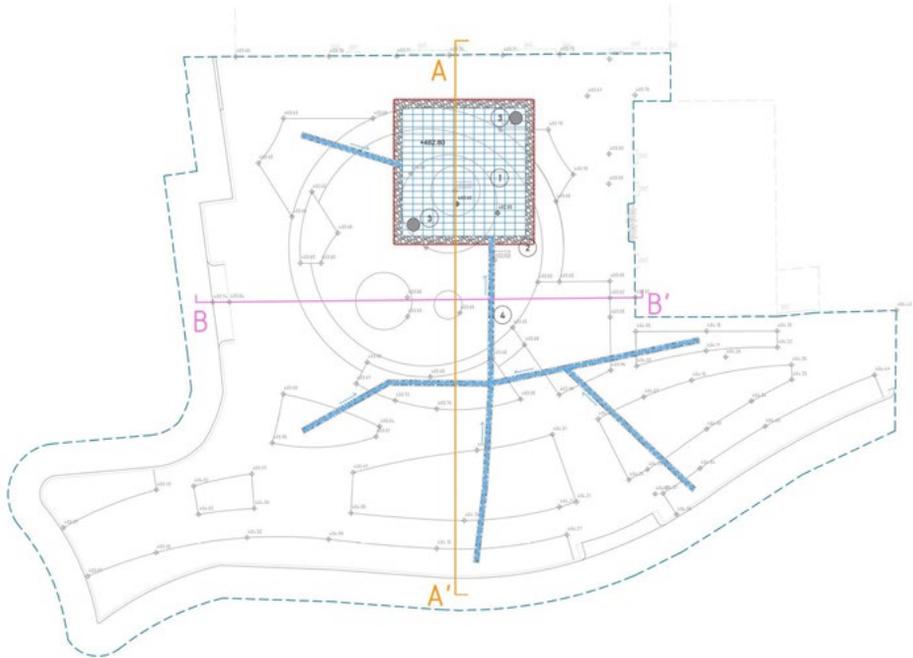
Vic Plaça Pere Mialet Panel Explicatiu General.

Dispositivos SUDS previstos

La propuesta de creación de un Jardín de Lluvia implica la creación de dispositivos de drenaje sostenible de filtración e infiltración, con el objetivo de retener una cantidad conocida de escorrentía en caso de inundación, estableciendo para ello cuatro tipos de dispositivos: parterres de retención y biofiltración, pavimentos porosos, zanjas de drenaje tipo dren francés y un depósito subterráneo de retención e infiltración. Destacan dos tipos de dispositivo: los dispositivos SUDS lineales en el lado oeste de la plaza, intercalados entre

los nuevos viales dedicados a peatones y ciclistas para que actúen como filtro preliminar de las posibles avenidas; y un dispositivo SUDS central, conformando una depresión para filtrar y retener mejor la precipitación, con una superficie de gran permeabilidad conectada a un depósito subterráneo de retención e infiltración.

El diseño mediante SUDS condiciona el modelado de la topografía, y en este caso se configura el espacio como una cuenca interna que aleja la escorrentía de los edificios y la lleva a los parterres para favorecer su filtración y carga del depósito. Por esta razón, es preciso excavar los niveles existentes para lograr los volúmenes de retención y las pendientes necesarias.



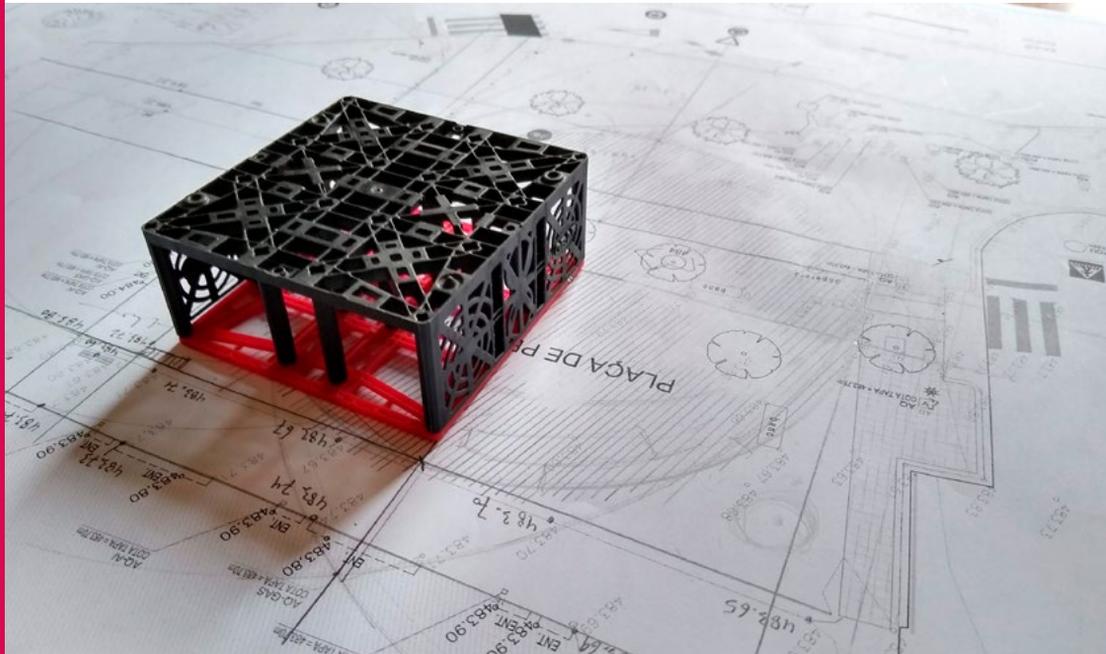
Vic Plaça Pere Mialet Plano General de Dispositivo SUDS

Al configurar la plaza con un espacio ligeramente deprimido con respecto al resto del ámbito del proyecto, se genera un espacio de retención de agua adicional en caso de inundación. Por este motivo, en la zona central de sauló drenante se plantea la presencia de un parterre circular de filtración rápida que protege un pozo de rebose de infiltración rápida, que funcionaría cuando las superficies porosas se saturan o dejen de funcionar normalmente.

Los parterres de biofiltración se sitúan entre la plaza y el nivel de cotas superior del sistema viario y el espacio periurbano más allá, con el objetivo de que actúen como cunetas lineales perpendiculares a la dirección teórica del movimiento de la

escorrentía del territorio, que sigue la traza del torrente de Sant Jaume. En general, las superficies de filtración y acumulación como parterres, pavimento de sauló drenante y pozo de grava, deben funcionar como “filtros esponja”, los cuales devuelven al subsuelo el agua de forma gradual, limpia y controlada.

En el caso de que los episodios de lluvias copiosas excedan la capacidad total de los dispositivos SUDS, se prevé que los embornales existentes en la plaza actúen como rebosadero y conexión con el sistema al alcantarillado, motivo por el cual se propone desplazarlos a un nuevo emplazamiento y cota más favorable para los objetivos del proyecto.



Vic Plaça Pere Mialet Diseño preliminar de depósito SUDS

La propuesta propone también mejorar la calidad general de los pavimentos y aumentar su permeabilidad siempre que sea posible. Es esencial la presencia de arbustos y árboles, así como la modificación de las cotas existentes para que la plaza contribuya a retener localmente la máxima cantidad de precipitación posible con seguridad y minimizando las molestias para los ciudadanos. La propuesta responde a las condiciones existentes y desarrolla geometrías adaptadas al contexto urbano en sus aspectos ambientales y culturales, que enriquecen el proyecto, que aspira a ser algo más que un mero ejercicio formal al uso.

Justificación de la Geometría

El objetivo primordial del encargo es mejorar la disposición del espacio para su uso público, al tiempo que se optimiza su capacidad para gestionar el agua de escorrentía y se incrementa la presencia de vegetación. Además, se busca mejorar la conectividad, usabilidad y accesibilidad, limitando al mismo tiempo su uso como espacio de estacionamiento ocasional. Aunque estos parámetros funcionales se han tenido en cuenta en el proceso de diseño y desarrollo de la propuesta, diversos aspectos formales y de composición se han inspirado en la referencia cultural

generada por Pere Mialet, literato que da nombre a la plaza y que, tras la Guerra Civil, período difícil para el teatro catalán, se inclinó por un tipo de teatro fácil y sin complicaciones. Una de sus obras más exitosas, “Error de perspectiva: juguete en tres actos y en prosa” (1952), trata la facilidad con la que la percepción de la realidad puede verse sesgada por nuestra posición personal y social, generando una ilusión de certeza sobre cuestiones complejas.

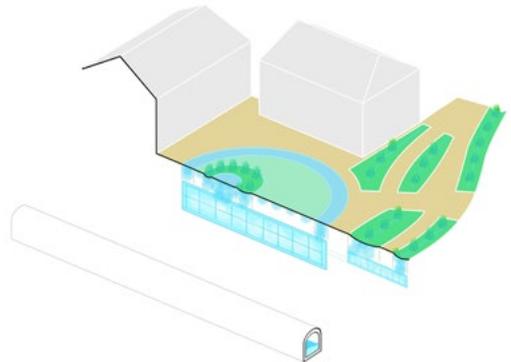
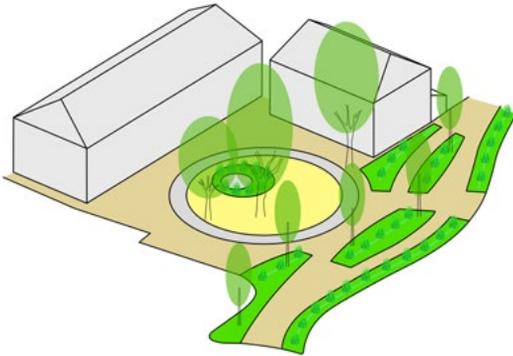
Esta obra, su título y mensaje, han sido el elemento generador del motivo formal principal del diseño: el círculo de pavimento poroso en el centro de la plaza, distribuido tangencialmente respecto a la circunferencia que confina el sauló drenante. Esta configuración, el círculo y la distribución tangencial simulando una espiral, hace referencia a ciertos efectos ópticos que inducen errores de perspectiva utilizados en estudios científicos sobre la visión humana. Antes de adoptar esta referencia gráfico-literaria, se exploró el potencial para el diseño del espacio público utilizando otras formas generativas. Estas formas fueron descartadas al comprobar que el círculo permite más flexibilidad para integrar geometrías, elementos vegetales y circulaciones existentes.

El círculo también ofrece una mejor integración con las formas orgánicas de los parterres de biofiltración en la mitad suroeste de la plaza, alineados con los movimientos de circulación principal y situados perpendicularmente a la dirección de la escorrentía de la cuenca en la que se encuentra la plaza. Estos parterres adoptan la forma de ondas sinuosas que representan el movimiento del agua en el territorio. De esta manera, las geometrías del proyecto responden a los movimientos del agua: ondulado-lineal y espiral. La

primera corresponde al flujo natural del agua, la segunda al vórtice que se genera cuando se subsume. Siguiendo estas dos formas generativas básicas, círculo y onda, se ha desarrollado un criterio formal restrictivo, que responda a las necesidades funcionales y constructivas del proyecto, eliminando geometrías disonantes y favoreciendo soluciones formales y constructivas que mejor respondan a la geometría generativa base del proyecto.

La propuesta se ha refinado y adaptado a las características del espacio, las necesidades expresadas por los responsables del Ayuntamiento de Vic, las solicitudes operativas de los SUDS, la accesibilidad y movilidad, y la relación con el entorno circundante. Este proceso gradual de refinamiento e incremento de detalle ha resultado en una propuesta de ordenación general de la plaza que considera la necesidad de modificar los niveles topográficos para favorecer una cierta direccionalidad del flujo de escorrentía y favorecer el drenaje hacia los parterres biofiltrantes y el espacio central drenante donde se encuentra el depósito.

La presencia de este depósito también plantea una serie de condicionantes en cuanto a las pendientes admisibles en el proyecto y la presencia de pozos de infiltración y registros, que necesariamente deberán encontrar su expresión en la superficie de la plaza, en respuesta a las necesidades funcionales de la operación y conservación de los dispositivos SUDS.

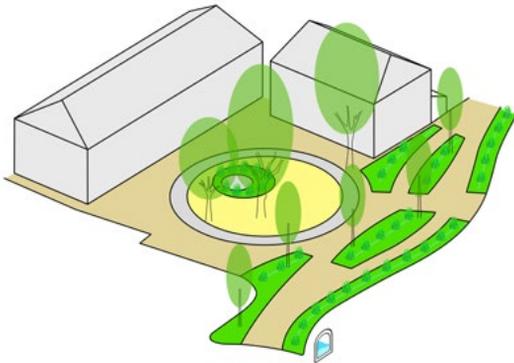
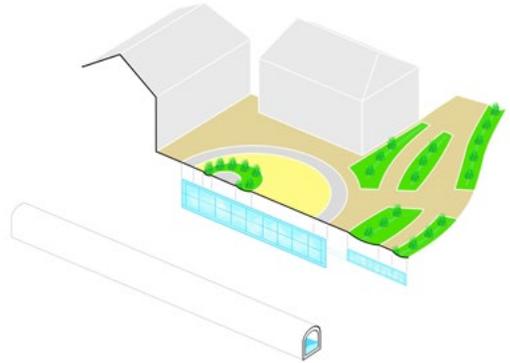


Beneficios de los Jardines de Lluvia

Los métodos de retención de agua que aprovechan las propiedades del suelo y la topografía gozan de una larga tradición en agricultura, como demuestran los bancales y terrazas que definen buena parte del territorio cultivable mediterráneo. Aunque la aplicación en entornos urbanos es menos común, los SUDS se ha utilizado con éxito en diversas áreas metropolitanas

en todo el mundo, en climas diversos, especialmente de tipo mediterráneo que es donde más se necesitan sus servicios. Los Jardines de Lluvia con dispositivos de drenaje por infiltración son aplicables tanto en zonas vegetadas como pavimentadas, pero deben ir acompañados de medidas de laminación y filtración de la escorrentía.

Los beneficios de la aplicación de este tipo de soluciones son varios e incluyen el almacenamiento difuso en suelos y subsuelos de la precipitación, la laminación y reducción del volumen y velocidad



Vic Plaça Pere Mialet
Axonometrias Diseño

de la escorrentía superficial, el incremento de la retención de precipitación localmente, la reducción de la erosión del suelo acompañada de una mejora de la calidad del agua, la protección o de los cauces naturales y las costas, la posibilidad de crear microhábitats y aumentar la biomasa y biodiversidad, la recarga de acuíferos, el almacenamiento localizado y aprovechamiento del agua de lluvia para otros usos y la reducción del costo de la inversión en redes primarias y secundarias de drenaje convencional.

Los dispositivos de drenaje por infiltración empleados en Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) son aquellos que retienen parte de la precipitación mediante técnicas que reducen el caudal de escorrentía superficial. Estos dispositivos son efectivos en la recarga hídrica de los suelos y el acuífero local, y asisten en la eliminación de contaminantes del vertido mediante procesos de biofiltración y sedimentación.

La dificultad en la aplicación de estos sistemas radica en la necesidad de configurar

una metodología de diseño y un régimen de mantenimiento que responda a las necesidades específicas de los SUDS, especialmente su parte biológica, y al ciclo de vida de estos dispositivos, que tiende a ser más corto que el de los sistemas de ingeniería convencionales. Los SUDS son fácilmente integrables en el paisaje urbano y pueden servir para áreas de captación de gran extensión si son adecuadamente diseñados y mantenidos. La falta ausencia de seguimiento y mantenimiento adecuado puede resultar en efectos indeseados, por lo que es necesario seguir un plan de conservación para asegurar un rendimiento correcto.

Es aconsejable utilizar este tipo de dispositivos cuando la calidad del agua infiltrada no perjudica el acuífero, cuando la precipitación captada se infiltra antes de la tormenta siguiente, y cuando la infiltración de agua en el suelo no provoca problemas estructurales, subsidencias, el arrastre de finos o la aparición de humedades en estructuras soterradas. Estos eventos son raros para infiltraciones de escasa magnitud, y los datos disponibles en el momento de redactar este proyecto indican que se cumplen estas condiciones.

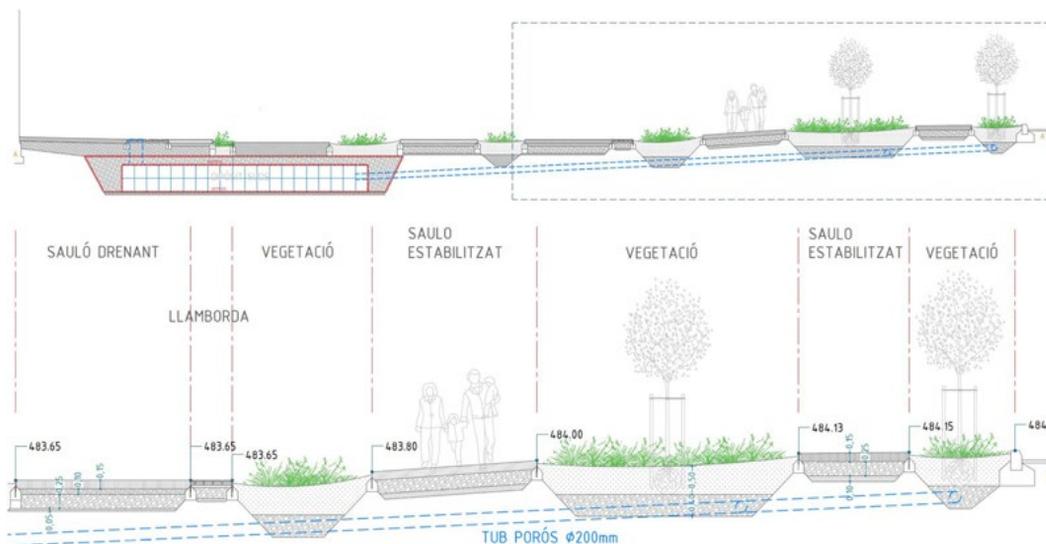
Métodos de Cálculo Hidrológico

Los métodos de cálculo hidrológico se han concebido en general para su aplicación en el cálculo de grandes cuencas, normalmente de origen natural y con numerosas variables que requieren métodos sofisticados de análisis, cálculo y modelización de la precipitación y su escorrentía. Estos

modelos precisan conocer la precipitación máxima diaria anual para diferentes períodos de retorno y las fórmulas que relacionan las variables conocidas como Intensidad, Duración y Frecuencia (IDF). Las relaciones entre estas variables permiten caracterizar las tormentas en un lugar y se establecen según un análisis estadístico de las precipitaciones registradas en pluviógrafos de la zona. El conocimiento de los modelos hidrometeorológicos establecidos o prescritos para cada región climática es imprescindible para el correcto dimensionamiento de los sistemas y redes de drenaje.

En España, el método recomendado para estimar la precipitación máxima diaria anual para diferentes períodos de retorno se encuentra en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” del Ministerio de Fomento y la Dirección General de Carreteras de España en su edición de 1999. Utilizando esta información, el proyectista puede aplicar un modelo de transformación que convierte la escorrentía (mm/h) en caudal (m^3/s). Este modelo es el Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos según la versión del Método Racional de la Dirección General de Carreteras de España, también conocido como Método Racional Modificado del Prof. Témez del CEDEX, recomendado por el MOPU, en la Instrucción de Carreteras 5.1-IC. Drenaje de la Dirección General de Carreteras en su segunda edición de 1982, para determinar los caudales de avenida en pequeñas cuencas.

Los métodos establecidos para grandes cuencas de captación requieren la modelización de eventos de precipitación que exige la definición, para cada cuenca, de un conjunto de curvas IDF característico, utilizando los coeficientes de duración y



Vic Plaça Pere Mialet Secciones

frecuencia conocidos para el área de estudio, así como la precipitación de referencia obtenida de un mapa de isoyetas. Sin embargo, para las dimensiones y características de proyectos de muy pequeña extensión, donde no se crean grandes sistemas, sino que tan solo se plantea el uso de dispositivos discretos para mitigar efectos hidrológicos en áreas reducidas en extensión, con tiempos de retorno moderados, estos métodos pueden resultar excesivamente complejos.

En el caso de la Plaza de Pere Mialet, dada su extensión y sencillez de los objetivos, se propuso aplicar la metodología descrita en la Norma Técnica de Jardinería “NTJ 01K - Parte 2 Recomendaciones de proyecto de drenaje: dispositivos de infiltración”. Esta norma propone un método de dimensionamiento simplificado de volúmenes de almacenamiento e infiltración de la precipi-

tación, mediante el uso de una hidrología simplificada que se corresponda con un umbral representativo de las intensidades de precipitación estimadas para una zona dada.

La norma busca obtener soluciones alternativas de drenaje para espacios verdes que sean efectivas y con costos razonables de inversión, operación y mantenimiento. Se limita a soluciones localizadas de dispositivos de filtración e infiltración de tipo zanja y depósito por ser los más documentados, efectivos y frecuentes en su aplicación. El método simplificado de la NTJ está orientado a los profesionales de la jardinería y paisajismo, y tiene como objetivo facilitar la estimación de volumen de la precipitación a infiltrar y determinar la excavación necesaria para áreas de alimentación en espacios verdes urbanos, principalmente. Es aplicable en la planifi-

cación, ejecución y gestión de espacios verdes, y útil como referencia en el diseño y cálculo de dispositivos de drenaje por infiltración.

Con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto según las especificaciones del Ayuntamiento de Vic, se ha desarrollado una metodología específica a partir de la NTJ para el diseño de los dispositivos SUDS propuestos en el proyecto. Aunque este procedimiento contiene aspectos probabilísticos, no se aplican totalmente los parámetros que determinan la validez de los modelos hidrológicos utilizados comúnmente, por lo que su uso se restringe necesariamente a propuestas de gran sencillez, como la que nos ocupa.

Además, la norma podría ver limitada su aplicación general en proyectos que presenten alguna de las siguientes características: una cuenca o área de captación superior a 4 hectáreas, pendiente del terreno superior al 30% y suelos con más del 30% de contenido de arcillas. Otras limitaciones pueden ser la presencia de un nivel freático o piezométrico superficial que invada la excavación, excavación superior de 1,5 m de profundidad total en entornos con estructuras subterráneas y suelos o subsuelos con tasas de infiltración inferiores a 7 mm/hora. Algunos de los factores limitantes descritos son aplicables al proyecto de la Plaza de Pere Mialet, por lo que se han tenido en cuenta márgenes de seguridad adecuados.

Análisis de Datos y Cálculo de Precipitación

Para obtener los datos de referencia para el cálculo del dispositivo de proyecto datos de la serie correspondiente se han cotejado y aplicado en combinación con los datos recopilados de una serie de efemérides extremas, que han servido para ponderar y dar margen de seguridad a los parámetros empleados en el diseño de la lluvia para cada período de retorno estimado. Según los datos disponibles y los parámetros empleados, la precipitación máxima anual P_t para la zona de Vic para un período de retorno de dos años (T_2) es de 37,15 mm/día; la precipitación máxima anual P_t para un período de retorno de cinco años (T_5) es de 51,46 mm/día, mientras que la precipitación máxima anual P_t para un período de retorno de diez años (T_{10}) sería de 61,79 mm/día. A efectos de cálculos para la lluvia de diseño simplificada, se han estimado los resultados para los periodos de retorno T_5 y T_{10} .

Siguiendo el método NTJ, utilizando la Precipitación Mensual de la Serie Histórica en mm y los datos de las efemérides seleccionadas, se han diseñado lluvias para T_5 y T_{10} con intensidades superiores a los 42,00 mm/hora y 58 mm/hora respectivamente. Estas lluvias de diseño suponen una precipitación de 51,72 mm/hora y 70,08 mm/hora respectivamente, superando así las precipitaciones y las intensidades previstas.

Por último, una vez comprobado que la lluvia de diseño propuesta puede ser representativa de ciertos eventos meteorológicos extremos de la comarca, se

Les dades d'aquesta sèrie s'han analitzat i utilitzat en combinació amb les dades d'una sèrie d'efemèrides extremes, que han servit per ponderar i donar marge de seguretat als paràmetres emprats en el disseny de la pluja per cada període de retorn estimat.

(Dades Efemèrides: <https://www.meteosona.com/estacio/Vic/R/2018/#sectEstacionsResum>)

Precipitació Mensual Sèrie Històrica en mm			
Màxima Total Anual	1.166,40		
Màxima Mensual	245,00	oct/04	
Promig Anual	709,36		
Promig Màxima Anuals	100,52		
Promig Mensual Màxim	84,47	ago-18	
Promig Màximes Mensuals	59,11		
Efemèrides	mm	Minuts	mm / hora
24 d'agost 2013	21,00	30	42,00
25 Setembre 2017	29,00	30	56,00
20 Juliol 2022 (possibilitat)	20,00	30	40,00
Dia de màxima pluja 31 Aigost 2018			100,8
18 dies de pluja			
Precipitació de disseny en mm/ida per cada temps de retorn específic			
Zona Vic			
Màxima precipitació diària anual PI		Màxima precipitació diària anual PI	
Y	2	5	10
P	63	63	63
Cv	0,41	0,41	0,41
R2	2,995	42	2,995
PI	37,146	PI	51,455
Temps de Concentració en Minuts (Kirpich)		Temps de Concentració en minuts (Agres)	
K	1	K	1,50
L	16,410012	L	4,2102061
S	0	S	1,382
T	0	T	0,138
U	0	U	1,02

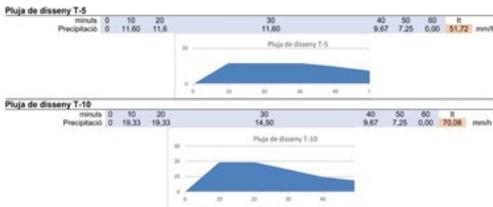
Taula 3. Pluja de disseny per temps de retorn T.

Vic Plaça Pere Mialet Diseño de la lluvia

procedí a plantejar los criterios básicos a seguir en el diseño del dispositivo SUDS principal.

Los cálculos y diseño del dispositivo de retención e infiltración se han realizado a partir de los datos requeridos por el método de cálculo NTJ empleado, respetando los tiempos de concentración indicados por Kirpich y Agres, la conductividad hidráulica teórica del terreno y el coeficiente de moderación K para las condiciones locales, entre otros parámetros, para obtener unas áreas, volúmenes y tiempos de vaciado teóricos para el depósito deseado. Utilizando los coeficientes y áreas correspondientes a cada tipo de superficie, se realizan los cálculos necesarios para obtener el volumen mínimo de los depósitos para escenarios T5 y T10.

El volumen mínimo del depósito previsto para T5 se estima en 49,24 m3, mientras que el volumen mínimo del depósito previsto para T10 se estima en 66,72 m3. Es importante notar que esta estimación



Taula 4. Pluges de disseny per temps de retorn T5 i T10.

Per tal de millorar i augmentar la capacitat de gestió de l'aigua d'escorrentia de la plaça, es planteja instal·lar dispositius sostenibles que permet captar i retenir aigües pluvials sense abocar-les al clavegueram i, així doncs, disminuir l'escorrentia i evitar la saturació del sistema existent de forma immediata davant una tempesta. Aquesta mesura pot mitigar l'impacte de les precipitacions sobre la zona, tot i que no resoldrà el seu impacte completament.

La proposta planteja la creació d'una sèrie de dispositius de drenatge sostenible de filtració i infiltració, amb l'objectiu de retenir i infiltrar un mínim estimat de 40 m3 d'aigua en cas d'inundació. A tal efecte es creen dos zones diferenciades:

de volúmenes requeridos estará sujeta a la validación del método de cálculo empleado mediante ensayos de permeabilidad y conductividad hidráulica del terreno, que deberán realizarse al inicio de los trabajos de ejecución bajo la Dirección Facultativa. Los resultados de estos ensayos pueden ser más desfavorables que los parámetros empleados en la estimación del volumen de retención y tiempo de vaciado, lo que podría resultar en enmiendas y modificaciones del dispositivo SUDS propuesto en el proyecto.

Se ha considerado que la mejor manera de obtener este volumen en un espacio urbano de dimensiones reducidas es mediante celdas de alta porosidad que permitan la captura de esta cantidad de escorrentía en un volumen de excavación contenido en dimensiones. Estas celdas no constituyen el SUDS en sí, sino que son un elemento complementario que permite una mejor funcionalidad y eficiencia del dispositivo. Para el cálculo de las dimensiones y especificaciones del depósito

previsto, se seleccionan unas celdas tipo Hidrostack HidroBox 2.1 de 728 x 445 x 966 mm, con una porosidad mínima del 94%, vacías y envueltas en un geotextil permeable, cubiertas con una capa de gravas, que actuará como difusor de la carga y material filtrante. Esta marca comercial es una de la varias existentes, y en el momento de la ejecución se podrán utilizar otros sistemas comerciales equivalentes siempre que el contratista y el proveedor se responsabilicen de la validez de los cálculos y mediciones revisados de acuerdo con la dirección facultativa.

Dimensionamiento final del Dispositivo SUDS

Una vez realizados los cálculos de dimensionamiento del depósito utilizando como referencia las solicitudes de las celdas Hidrostack, los resultados para un período de retorno T5 es un volumen de 46,45 m³, equivalente a un mínimo de 177 celdas; y para un período de retorno T10 el volumen será de 62,95 m³, equivalente a un mínimo de 239 celdas, en ambos escenarios con previsión de capacidad de acumulación total mínima en el interior de las celdas.

Las celdas se instalarán en una excavación situado a la profundidad mínima indicada por el proveedor, con margen suficiente para acomodar los materiales de pavimentación, por lo que el sistema tendrá una capacidad total de almacenamiento superior a la prevista en los cálculos. La redundancia en volumen de almacenamiento se verá reforzada por la conexión a los tubos de drenaje de 200



Vic Plaça Pere Mialet Vista General

mm de diámetro rodeados de grava que conectan el volumen del depósito con los parterres de biofiltración de la plaza. La combinación de parterres, zanjas de grava y tubos porosos ofrecerá un volumen adicional de retención e infiltración en caso de saturación del sistema.

En conjunto, este depósito captará escorrentía mediante los parterres filtrantes en primer lugar, el sauló drenante después, y el parterre con el pozo rebosadero en último



lugar cuando los materiales de filtración se hayan saturado. El agua tenderá a acumularse en las celdas, permitiendo la posterior infiltración al terreno del agua almacenada. En caso de saturación total del sistema, los embornales situados a una cota considerada óptima actuarán como rebosadero de la plaza.

La dimensión final del depósito dependerá del período de retorno elegido por el Ayuntamiento de Vic, en el proceso de imple-

mentación, que podrán ser para T5 o T10, de acuerdo con las pruebas de infiltración, el contratista y la dirección de obra. Esta flexibilidad y gradualidad en la aceptación de diferentes escenarios es intrínseca al diseño de infraestructura verde y soluciones basadas a la naturaleza, que por lo general debe huir del maximalismo técnico que busca someter los procesos naturales, en lugar de adaptarse a ellos.

Consideraciones aplicadas en el diseño de SUDS

El drenaje actual de la plaza consiste en dos embornales situados en el interior de la plaza, en la esquina noreste, con el respaldo de otros dos sumideros situados cerca del perímetro de la rotonda, probablemente siguiendo la alineación de la antigua carretera. Además, existen otros sumideros ubicados en los viales perimetrales para la captación de la precipitación en las calzadas.

Esta previsión es insuficiente en general, pero se considera que, al tratarse de una zona inundable, no se puede corregir o mitigar con medidas convencionales, ya que estas requerirían una inversión desproporcionada, como la construcción de un nuevo colector y/o depósito y numerosos sumideros, que probablemente tampoco resolverían la situación completamente al tratarse de una zona naturalmente inundable con capacidad de desagüe limitada.

Con el objetivo de mejorar y aumentar la capacidad de gestión del agua de escorrentía de la plaza, se plantea instalar dispositivos sostenibles que permitan captar y retener aguas pluviales sin verterlas al alcantarillado y, por lo tanto, disminuir la escorrentía y evitar la saturación del sistema existente de forma inmediata ante una tormenta. Esta medida podría mitigar el impacto de las precipitaciones en la zona, aunque no resolverá su impacto completamente.

Es muy importante resaltar que estos dispositivos en ningún caso deben conectarse

directamente al sistema de alcantarillado, ya que esto podría favorecer el reflujo de aguas negras hacia el dispositivo, lo que resultaría en la contaminación del sistema y su inhabilitación para continuar operando. Por esta razón, los sistemas SUDS solo deben conectarse de forma indirecta al sistema de drenaje urbano, normalmente por medio de rebosaderos configurados para evitar el reflujo del sistema.

El proyecto supone la creación de una serie de dispositivos de drenaje sostenible de filtración, como primer paso, e infiltración, como segundo paso, con el objetivo de retener e infiltrar un mínimo estimado de 50 m³ útiles de agua en caso de inundación. Mediante las dos zonas diferenciadas en el diseño de la plaza, formadas por SUDS lineales biofiltrantes y el depósito SUDS para retener la escorrentía, el volumen retenido en la práctica podrá exceder fácilmente los 70 m³.

Conclusiones

El proyecto de plaza como Jardín de Lluvia introduce medidas que reconducen la urbanización hacia unas funciones metabólicas urbanas que fomenten su porosidad y la presencia de biodiversidad, como aumentar la superficie vegetada con la presencia de arbustos y arbolado, mejorar la calidad de los pavimentos y aumentar su permeabilidad siempre que sea posible, y modificar las cotas del terreno para que la plaza ayude a retener localmente el máximo de precipitación de forma controlada.

Las propuestas del proyecto se han realizado teniendo en cuenta las particu-



Vic Plaça Pere Mialet Vista General

laridades del emplazamiento, así como sus posibilidades reales de implementación, que son modestas. La propuesta de actuación realiza una prognosis básica para escenarios T5 y T10, con el objeto de estimar el posible volumen de captura de escorrentía para cada período de retorno. El volumen estimado se corresponde al menos con la escorrentía generada por un evento meteorológico significativo y se corresponde con la mejora obtenida en la captura de la precipitación por retención en caso de tormenta en el ámbito del proyecto, sin intentar evitar un proceso de inundación que genera la propia urbanización sobre terrenos inundables.

Evidentemente, estos sencillos dispositivos SUDS no pueden sustituir completamente

a los sistemas de alcantarillado convencionales en zonas densamente urbanizadas, ni corregir el desacierto de edificar en condiciones de inundabilidad frecuente, pero pueden mitigar los efectos de las inundaciones y capturar la escorrentía localmente para fomentar una relación más amable de la ciudad con los procesos naturales y biológicos que hemos tendido a descartar durante los últimos 150 años. Nunca ha sido buena idea descartar el agua que cae sobre la ciudad como un residuo de que debemos librarnos, y la forma de corregir esta desafortunada filosofía es invertir en más y mejor infraestructura verde apoyada por soluciones basadas en la naturaleza de una forma sencilla y racional.

*Juan Aizpún Sara: Técnico de jardines,
Tasubinsa*

Daniel Larralde del Solar: Arquitecto paisajista especializado en jardines históricos



Bértiz:

Estudio para un Jardín Botánico-Histórico-Artístico

“El artículo presenta una síntesis del proyecto de Jardín Botánico elaborado en el marco del Máster en Jardines Históricos y Servicios Ecosistémicos de la Infraestructura Verde de la Universidad Politécnica de Madrid.”

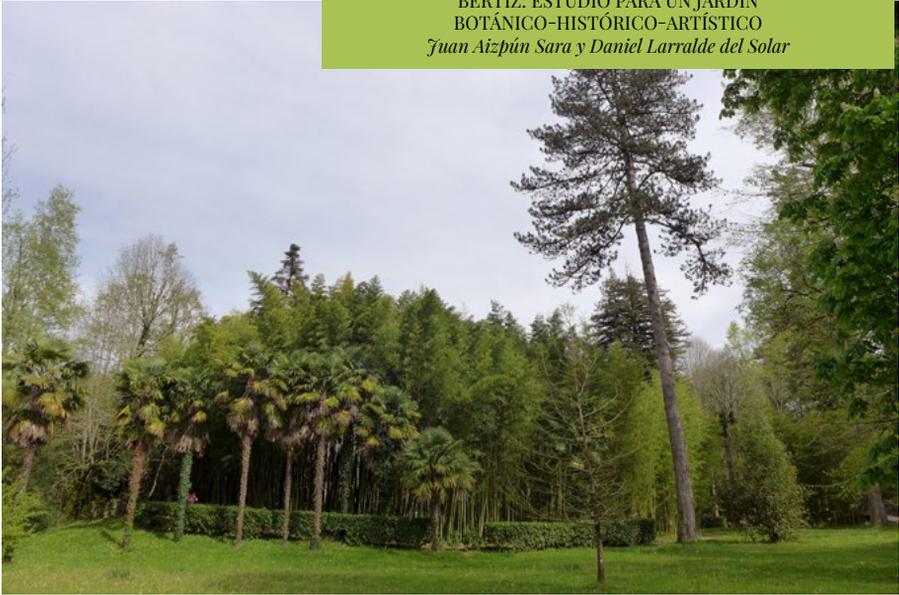


FIGURA 2. Jardín de Bértiz, pradera de acceso al jardín puntuada de árboles exóticos y palmeras de China. Al fondo, un seto bajo cintura los bambúes que protegen el corazón del jardín, abril 2022. Autor: equipo redactor

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad de Amigos del Real Jardín Botánico instituyó en 1981 el *Premio Amigos del Botánico*. Dicho premio se concede anualmente a aquel jardín, de propiedad pública o privada, del territorio español que, destacando por sus valores estéticos, botánicos e históricos, apuesta por la conservación, el mantenimiento o la restauración sin olvidar el diseño paisajista y el cuidado y la promoción de sus instalaciones. El Señorío de Bértiz, Bertizko Jaurreria Natur Parkea, gestionado por el Gobierno de Navarra, obtuvo el *Premio Amigos del Botánico* en 2003.

El jardín de Bértiz, de indudable valor histórico-artístico, posee así mismo una

notable riqueza vegetal, aportada por los últimos propietarios privados [Fig. 02]. Cuando el Gobierno de Navarra asume en 1982 la gestión del jardín, se censaron 588 árboles de 67 especies diferentes. De ellas, 30 procedían de Europa, 16 de Norteamérica, 13 de China y Japón y 6 de diversos lugares de Asia.

A pesar de lo descrito, actualmente, bajo criterios científicos, el jardín no puede considerarse un verdadero jardín botánico. Tal y como definió el BGCI - Botanical Gardens Conservation International - “*los jardines botánicos son instituciones que mantienen colecciones documentadas de plantas vivas para fines de investigación científica, conservación, exhibición y educación*” (Wyse, 1999).

Exceptuando la colección de árboles exóticos, hoy el jardín de Bértiz carece de una verdadera diversidad vegetal, arbustiva y herbácea, y de un discurso expositivo que procure la difusión del conocimiento. Tampoco se desarrollan labores de investigación y, aunque existe un centro de interpretación de la naturaleza con fines educativos, la ciencia y la conservación no son protagonistas.

El Jardín Histórico-Artístico de Bértiz es gestionado como un elemento más dentro del conjunto de equipamientos del Parque Natural. Sin embargo, **por sus cualidades históricas, artísticas y botánicas, el jardín de Bértiz es meritorio de una atención especial, focalizada en el desarrollo y la amplificación de su elevado potencial.**

2. OBJETIVOS

HACIA UN NUEVO MODELO DE JARDÍN BOTÁNICO

Los retos sociales y medioambientales actuales llevan a los Jardines Botánicos a responder ante una sociedad que busca en ellos nuevos valores, agentes dinamizadores y componentes estratégicos que contribuyan al bienestar social y a la sostenibilidad de los nuevos modelos de desarrollo social.

El ámbito de acción donde se pretende desarrollar el modelo de Jardín Botánico de Bértiz está organizado en seis objetivos que reflejan diferentes requerimientos contemporáneos:

1. Biodiversidad, Conservación, Sostenibilidad

2. Conocimiento e Innovación
3. Cultura y Patrimonio
4. Educación, Convivencia, Calidad de vida
5. Desarrollo económico y social
6. Referencia Territorial, Integración y Conectividad

Este modelo se inscribe en el marco de referencia definido por la *Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos* (Hernández-Bermejo, Moreno, 2004). Así, el Jardín Botánico-Histórico-Artístico de Bértiz tiene capacidad para configurarse como una institución comprometida con las administraciones públicas y la sociedad local, al servicio del desarrollo medioambiental, sociocultural y económico de su territorio.

3. DESCRIPCIÓN DE BÉRTIZ, TERRITORIO Y SEÑORÍO

EL TERRITORIO DE BÉRTIZ

Bértiz está situado en el noroeste de Navarra, a medio camino entre Pamplona y San Sebastián [Fig. 03]. Ocupa el extremo oriental del valle de Bertizarana, que se extiende entre el río Bidasoa al Sur y los territorios de Oieregi al Oeste, Etxalar al Norte y Baztán al Este.

El paisaje está configurado por montañas y valles dominados por frondosos bosques caducifolios donde predominan las hayas que se benefician de unas condiciones climáticas favorables, con abundantes precipitaciones, que superan los 1.500 mm anuales, inviernos suaves y veranos frescos, teniendo una temperatura media anual de 13,8 °C.

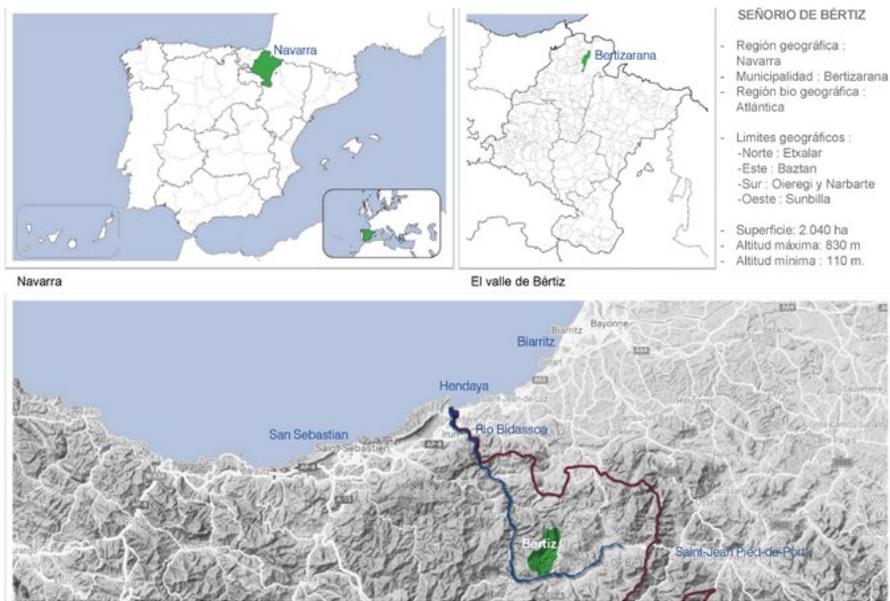


FIGURA 3. El Señorío de Bértiz en los pre-pirineos atlánticos de Navarra. Autor: equipo redactor. Fuente: Google Maps (2022).

Pastos, caseríos aislados y bonitos pueblos construidos con la arquitectura tradicional vasco/navarra, completan este paisaje singular, esencialmente agrícola y ganadero, marcado aún hoy por una organización tradicional, que ha sabido conservar una cultura única y rica en tradiciones arraigadas desde tiempos inmemoriales [Fig. 04].

EL SEÑORÍO DE BÉRTIZ

El Señorío tiene una superficie de 2.040 hectáreas en una zona montañosa con altitudes que van desde los 110 metros en las orillas del río Bidasoa hasta los 830 metros en la cima del monte Aizkolegi, el punto más alto.

Bértiz se compone de diferentes ámbitos que componen un conjunto singular. Entre ellos podemos destacar los siguientes:



FIGURA 4. Valle de Bartzán, Navarra. Vista de los pueblos de Gartzain y Aitzano, enclavados entre bosques, prados y páramos. Detrás, las cumbres marcan la frontera entre España y Francia, enero 2023. Autor: equipo redactor

BÉRTIZ: ESTUDIO PARA UN JARDÍN
BOTÁNICO-HISTÓRICO-ARTÍSTICO
Juan Aizpún Sara y Daniel Larralde del Solar

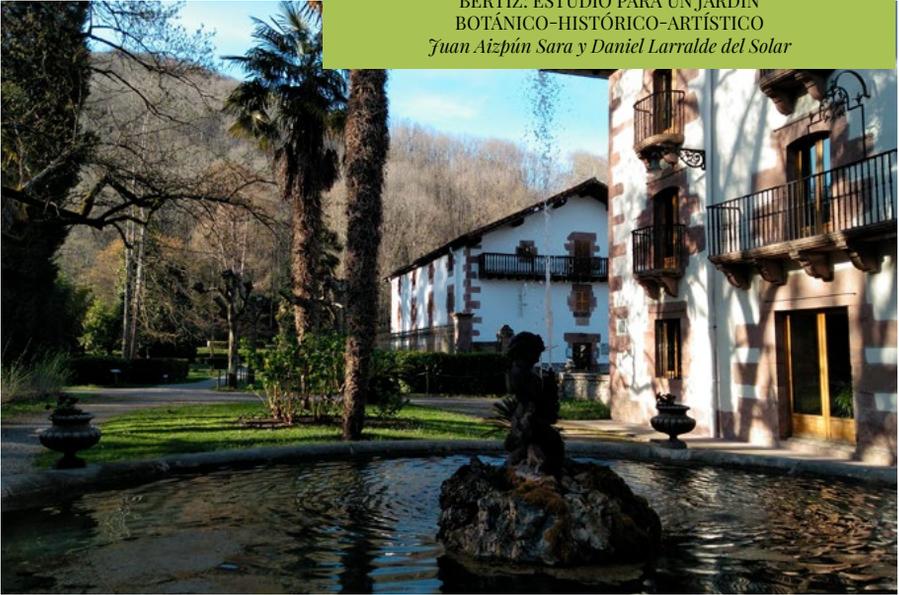


FIGURA 5. Jardín de Bértiz, Casa Palacio con su fuente ornamental y Tenientetxea al fondo, marzo 2021. Autor: equipo redactor



FIGURA 7. Jardín de Bértiz, camino entre bambúes que filtran la luz en próxima al estanque, enero 2022. Autor: equipo redactor



FIGURA 8. Jardín de Bértiz, Capilla, vidrieras realizadas por los maestros vidrieros franceses Mauméjean, marzo 2021. Autor: equipo redactor

1. El Palacio: el Señorío de Bértiz existe desde finales del siglo XIV y su palacio está documentado como residencia señorial en el antiguo Reino de Navarra. Hoy, a pesar de las transformaciones, el Palacio conserva su estructura del S. XVIII [Fig. 05].

2. El jardín histórico-artístico: de estilo romántico y pintoresco, sus estanques, gruta artificial, caminos sinuosos, su vegetación de carácter exótico y sus originales arquitecturas, invitan al viaje y al ensueño [Fig. 06, 07 y 08].



FIGURA 6. Jardín de Bértiz, plano del jardín histórico-artístico. Autor: Turismo Navarra

3. El Huerto: está ubicado en el límite noroeste del jardín histórico, desde donde se accede por una puerta de hierro forjado. Dos construcciones delimitan el espacio, el caserío “*Tenientetxea*” y un pequeño invernadero, que hace también función de caseta de aperos de labranza.

4. El jardín de Añeri: situado a espaldas del Palacio, aquí se hallaba un antiguo manzano. Se accede atravesando la rega-

ta de Antsoro por una estrecha pasarela. Una puerta en hierro forjado cierra hoy el acceso.

5. El Parque Natural: es un magnífico ejemplo de bosque atlántico, atravesado por riachuelos y arroyos. Tiene el interés añadido de ser un bosque mixto, con un alto grado de naturalidad. **Por encima de los 500 m, domina el hayedo oligotrófico.** También encontramos robles y

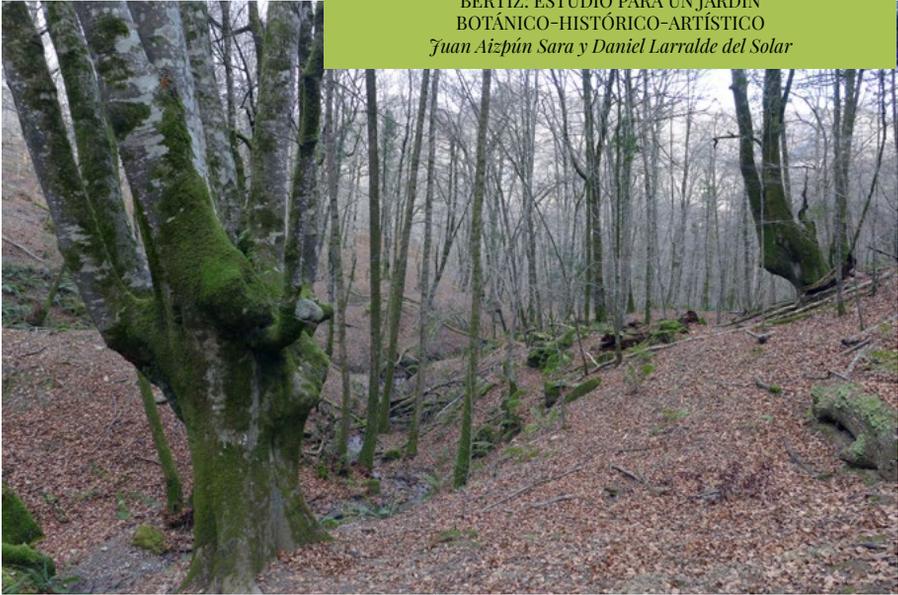


FIGURA 9. Parque Natural “Señorío de Bértiz”, antiguas hayas trasmochas utilizadas para la producción de carbón, marzo 2021. Autor: equipo redactor

alisos en los arroyos o en el borde de los prados. Los castaños y los tejos aislados también pueblan este paisaje [Fig. 09].

6. El Palacio de Aizkolegi: caprichoso palacete de verano que se encuentra en la cima del Señorío, desde donde, los días despejados, se puede observar la costa del litoral atlántico francés.

4. BREVE HISTORIA DEL SEÑORÍO

La creación del Señorío de Bértiz data del siglo XIV. Los archivos atestiguan la existencia de un gran manzanal para la producción de sidra, de cultivos de cereales y de la cría de cerdos en los bosques

de castaños y robles que fueron también ampliamente explotados para la obtención de madera de construcción, de leña y para la producción de carbón.

La construcción en 1845 de una nueva carretera a Francia facilitó el acceso al Señorío y propició su evolución hacia una finca de recreo. En estos años, bajo la propiedad de los marqueses de Vesolla, fue creado el primer jardín, hoy llamado “*jardinzaharra*” o jardín viejo.

Sus últimos propietarios, Pedro Ciga y Dorotea Fernández [Fig. 10 y 11], además de ampliar el jardín de recreo, adoptaron medidas de protección y conservación de los bosques del Señorío.



FIGURA 10. Pedro Ciga y Dorotea Fernández en Lucerna, Suiza. Fuente: Esparza Leibar, A. (2018), (p.133)



FIGURA 11. Dorotea en el puente del estanque. Fuente: Esparza Leibar, A. (2018), (p.119)

Sin descendencia, Pedro Ciga lega la propiedad a Navarra en 1949, con la condición de que se respeten las medidas de protección de los bosques que él había iniciado.

El Gobierno de Navarra, fiel al testamento de Ciga, declara el Señorío de Bértiz Parque Natural en 1984. Actualmente el conjunto se encuentra bajo la tutela del Departamento de Desarrollo Rural y Medioambiente del Gobierno de Navarra.

5. HISTÓRIAS PARALELAS

A finales del siglo XIX, al igual que el jardín de Bértiz, numerosos otros jardines privados han visto la luz nacidos de las manos de personajes apasionados por la botánica. La gran riqueza vegetal que atesoran estos jardines ha atraído el interés de instituciones u organismos científicos del campo de la botánica, la horticultura, la agricultura, y el medio ambiente. Así, hoy en día, algunos de ellos son verdaderos jardines botánicos que participan en la investigación, divulgación y conservación de la diversidad vegetal. Sus historias pueden inspirar el futuro de Bértiz.

En España: podemos citar como ejemplos el Jardín Botánico-Histórico de la Concepción, en Málaga o el Jardín Botánico-Histórico de La Isla, integrado en el Jardín Botánico Atlántico de Gijón.

En Francia: tenemos, entre muchos otros, el jardín de Val Rahmeh-Menton. Ejemplar por sus colecciones vegetales y por el hecho de integrar un centro de investigación, conservación y divulgación científica como el Museo Nacional de Historia Natural.

6. BÉRTIZ: PROPOSICIONES PARA UN JARDÍN BOTÁNICO-HISTÓRICO-ARTÍSTICO

Se expone a continuación una síntesis del estudio realizado por los autores, proponiendo la evolución y la sublimación del jardín de Bértiz **hacia un Jardín Botánico-Histórico-Artístico, contemporáneo y sostenible, que trabaja en alianza tanto con el espíritu del jardín histórico-artístico, como con la gestión de conservación del parque natural en el que se integra, así como con la cultura etnobotánica del territorio al que pertenece.**

6.1 VISIÓN Y MISIÓN del Jardín Botánico-Histórico-Artístico de Bértiz

VISIÓN

- Preservar, conservar y salvaguardar el Patrimonio cultural, artístico y natural del Señorío de Bértiz y de su territorio: los valles atlánticos de Navarra.

MISIÓN

La misión se particulariza para los diferentes espacios del jardín.

Jardín Histórico-Artístico (conservación Arte de la jardinería y flora autóctona)

- Consolidar colecciones científicas bien documentadas sobre las especies históricas existentes y las nuevas plantaciones, estudiando la convivencia de especies exóticas y autóctonas para operar como centro de consulta, investigación, educación, gestión y desarrollo de jardines silvestres.

Jardín del Huerto y Vergel (conservación etnobotánica)

- Conservar y promocionar las formas de vida tradicionales de la zona y los conocimientos tradicionales del cultivo de frutas, verduras y hortalizas, patrimonio inmaterial frágil y delicado, pieza clave de nuestra cultura y economía.

Jardín del Parque natural (conservación flora autóctona)

- Implementar, conservar y evitar la pérdida de especies vegetales autóctonas, así como fomentar la diversidad biológica y su conservación para el beneficio de las presentes y futuras generaciones con el apoyo de la participación comunitaria e institucional.



FIGURA 12. Zonas del jardín sobre vista aérea del Señorío de Bértiz. Elaboración propia. 1. Jardín Histórico-Artístico, 2. Huerto, 3. Vergel-manzanal, 4. "Jardín Botánico". Productor: Fotografía Aérea y Terrestre. Fuente: Gobierno de Navarra. (1996). Serie Vistas aéreas de localidades navarras, Fototeca, Archivo Abierto, Archivos de Navarra.

6.2 NUEVAS COLECCIONES BOTÁNICAS

Teniendo en cuenta las características del territorio, la historia del Señorío de Bértiz, así como otros modelos ejemplares de jardines semejantes, **el estudio propone nuevas colecciones botánicas que complementan y amplifican las plantaciones existentes, respondiendo a los caracteres de los diferentes ámbitos** [Fig. 12].



FIGURA 13. Jardín de Bértiz, camelias ancianas de gran desarrollo , abril 2022. Autor: equipo redactor.

EL JARDÍN HISTÓRICO-ARTÍSTICO

ESTADO ACTUAL: UN ARBORETO EXÓTICO

El jardín histórico-artístico está configurado por un entramado de caminos y senderos sinuosos rodeado de grandes árboles de muy diversos tipos, setos, arbustos y macizos florales; existe una nutrida representación de especies autóctonas, así como gran cantidad de especies exóticas, principalmente arbóreas.

En el **estrato arbóreo** destacan por su porte, rareza, follaje o floración, entre otras especies: un *Taxodium distichum* (ciprés de los pantanos), inmensas *Sequoia sempervirens* (secuoya), expresivos *Liquidambar styraciflua* (liquidambar) o numerosos *Trachycarpus fortunei* (palmera china de abanico) que aportan un toque exótico al conjunto [Fig. 02 y 05].

También encontramos gran variedad de **masas arbustivas** como la *Camellia japo-*



FIGURA 14. Jardín de Bértiz, helechales y otras plantas exóticas naturalizadas, abril 2022. Autor: equipo redactor.

nica (camelia) [Fig. 13], *Phyllostachys nigra* (bambú negro), *Phyllostachys viridiglaucescens* (bambú verde) [Fig. 07], el *Chaenomeles japonica* (membrillero japonés) o los embriagadores *Crataegus monogyna* (espino blanco).

Como **especies trepadoras** destacan el *Parthenocissus tricuspidata* (parra virgen) y la *Wisteria* (glicina), ambas ubicadas en lugares estratégicos del jardín, como miradores o puentes.



FIGURA 15. Jardín de Bértiz, el Huerto con el jardín histórico a la derecha y Tenientetxea cerrando la perspectiva, abril 2022. Autor: equipo redactor

El jardín histórico-artístico de Bértiz acoge así mismo helechos autóctonos como el *Adiantum capillus veneris* (cabello de venus) y el *Asplenium scolopendrium* (lengua de ciervo) [Fig. 14].

Proposición: un Jardín Botánico Histórico-Artístico

Hacer evolucionar el Jardín Histórico-Artístico de Bértiz hacia un auténtico Jardín Botánico se sustenta en la historia propia del lugar, forjada por ideales románticos que han aspirado a construir, utilizando el poder evocador de las plantas, un paraíso exótico protegido en el corazón de los Pirineos atlánticos de Navarra.

Las nuevas plantaciones y colecciones asociadas tienen como objetivo trabajar de manera respetuosa con el espíritu del lugar, restituyendo y amplificando el ambiente romántico y exótico del jardín

histórico, en continuidad con su historia natural.

Del mismo modo, **las nuevas colecciones propuestas tienen como objetivo traducir la atmósfera del jardín de principios del siglo XX a los requerimientos y valores del siglo XXI, como son la preservación de la biodiversidad, la conservación, la sostenibilidad y el arraigo territorial.**

EL HUERTO Y VERGEL

Estado actual del Huerto y Vergel

El terreno de labranza del huerto, que hoy ha perdido su función original, se encuentra dividido en 8 bancales rectangulares separados entre sí por senderos cubiertos de hierba [Fig. 15]. Hace unos años aquí se cultivaban verduras y hortalizas.

Actualmente encontramos una plantación experimental de *Castanea Sativa* (castaño), con el fin de participar en la replantación de los castaños del Parque Natural, tras verse afectados por el chancro (*Cryphonectria parasitica*).

Por lo que respecta al vergel, o antiguo manzanal, situado en el denominado jardín de Añeri, sabemos que en dicho lugar, a finales del siglo XX, fueron plantadas diferentes coníferas (piceas y cedros). Hoy en día su acceso se encuentra cerrado al público.

Proposición: Colección etnobotánica doméstica de los pirineos atlánticos

Los conocimientos tradicionales del cultivo de frutas, verduras y hortalizas son un patrimonio inmaterial frágil y delicado que ha sufrido grandes transformaciones desde principios del siglo XX, tras el desarrollo extensivo de los fertilizantes químicos artificiales. Así mismo, se calcula que el 26% de las variedades locales está en peligro de extinción. Todo ello se traduce en una pérdida remarcable del patrimonio etnobotánico y de la soberanía alimentaria.

El Jardín Botánico de Bértiz ofrece la oportunidad de recuperar el gran potencial del lugar, desarrollando un proyecto de huerto y de vergel botánico de variedades de legumbres, frutos y verduras tradicionales locales, que **crea lazos con la historia del jardín, la actualidad científica centrada en la producción agrícola y la salud humana y la necesidad social del arraigo al territorio.**

EL PARQUE NATURAL

Conservación y observación de la biodiversidad de los valles atlánticos navarros

La conservación de la biodiversidad para las generaciones futuras, exige instrumentos que garanticen la conservación de muestras representativas y la persistencia de las especies.

Este espacio del Jardín Botánico de Bértiz se propone como base de trabajo útil para técnicos, gestores y docentes, contribuyendo a formar una sensibilidad acerca de la compatibilidad del desarrollo y la conservación de la biodiversidad.

Estado actual: “Jardín Botánico” de Bértiz

El citado “Jardín Botánico” de Bértiz está situado en el paraje de Berotegia, tras el Palacio, del otro lado de las verjas y muros de piedra que cierran el Jardín Histórico-Artístico y el Huerto [Fig. 16]. El recinto comprende una superficie total de 8.110 m² y está delimitado por un vallado de madera y por muros de piedra, necesarios para evitar el acceso de la fauna silvestre (herbívoros y jabalíes).

En el recinto están expuestos, mediante paneles informativos, los principales sistemas forestales presentes en el Parque Natural y los valles Atlánticos (Hayedo acidófilo u oligótrofo, Robledal acidófilo de roble del país, Robledal acidófilo de roble albar, Fresnedas atlánticas o roble-dal-fresneda mesótrofo, Alisedas, etc.).

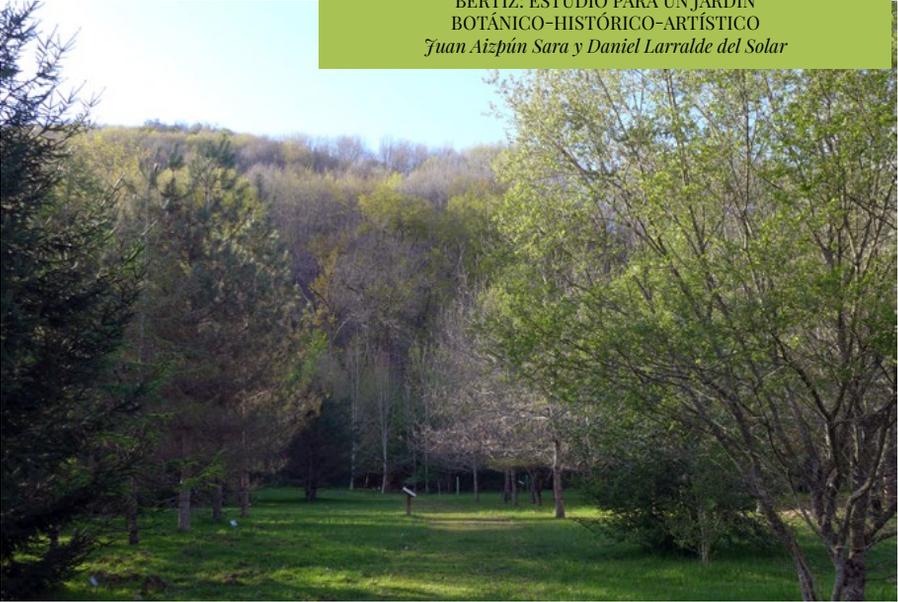


FIGURA 16. Parque Natural “Señorío de Bértiz”, “Jardín Botánico” con los bosques del parque como telón de fondo de la perspectiva, abril 2022. Autor: equipo redactor

Proposición: un auténtico Jardín Botánico de Conservación

El ámbito descrito no puede considerarse un jardín botánico, ya que carece de elementos básicos que lo caracterizan como, por ejemplo, el acompañamiento de una investigación científica asociada a las plantaciones presentadas.

Se propone completar las plantaciones existentes – principalmente árboles y grandes arbustos – con los diferentes estratos vegetales característicos de cada sistema forestal – pequeños arbustos y herbáceas principalmente. - para recrear de una manera fidedigna los fitoepisodios o comunidades vegetales completas de las diferentes series de vegetación expuestas.

Se configura así un auténtico Jardín Botánico de Conservación, recuperación y reintroducción de especies silvestres con capacidad para trabajar en la conservación de la biodiversidad, la educación en la conservación y la difusión del turismo botánico.

7. OTROS ASPECTOS DE UNA PROPUESTA GLOBAL

El estudio, del que exponemos una síntesis en el presente artículo, aborda asimismo otros múltiples aspectos con la finalidad de ofrecer una propuesta global.

En lo que se refiere a las colecciones botánicas, además de desarrollar y pre-

BÉRTIZ: ESTUDIO PARA UN JARDÍN
BOTÁNICO-HISTÓRICO-ARTÍSTICO
Juan Aizpún Sara y Daniel Larralde del Solar



FIGURA 17. Jardín histórico con el Parque Natural “Señorío de Bértiz” al fondo, mayo 2021. Autor: equipo redactor

cisar la selección de especies para cada ámbito, se definen también diferentes métodos de obtención del material vegetal y se proponen programas de intervención vinculados a la conservación de la Biodiversidad, la educación para la Conservación o la difusión del Turismo Botánico y del Arte del Jardín.

“*Se estudia por otro lado la viabilidad del Jardín Botánico desde diferentes perspectivas como el estatus legal, la situación estratégica, las infraestructuras o las posibles cooperaciones y alianzas, tanto en el territorio foral como estatal.*”

8. CONCLUSIONES

1. El jardín de Bértiz goza de un importante **potencial patrimonial** y de una **localización geográfica privilegiada** en los valles atlánticos de la Comunidad Foral de Navarra.
2. Desde la creación del primer jardín, a mediados del siglo XIX, éste ha evolucionado constantemente hasta alcanzar su máximo desarrollo en los años 30 del siglo pasado. Sin embargo, **la vegetación se ha empobrecido durante los últimos 50 años y el jardín ha perdido en parte su carácter y su espíritu original.**
3. Jardines similares al de Bértiz, en España y en Francia, demuestran que es **posible y deseable hacer evolucionar el jardín hacia un auténtico Jardín Botánico**, adaptado a los requerimientos contemporáneos, respetando y amplificando su legado patrimonial.
4. Los diferentes espacios que componen el jardín histórico-artístico de Bértiz permiten proyectar un Jardín Botánico rico y complejo. Las características particulares de cada uno de los ámbitos ofrecen la **oportunidad de desarrollar colecciones complementarias de flora autóctona y alóctona.** Siguiendo una cuidada selección botánica, el proyecto es compatible con las normativas aplicadas al lugar, tanto por su condición de Jardín Histórico como por su integración en el Parque Natural [Fig. 17].
5. La localización del Jardín Botánico y las colecciones propuestas se complementan creando un **emplazamiento singular**, vinculado con los jardines de la ruta de las camelias (norte de Portugal, cornisa cantábrica y Francia) y con los jardines botánicos de ambos lados de la frontera pirenaica (Vitoria, Guipúzcoa, La rioja, Gijón y Francia)
6. El estudio destaca también la existencia en Navarra de una gran **diversidad de instituciones, organizaciones y asociaciones** que trabajan en el campo de la investigación científica y de la conservación botánica, con capacidad para vincularse al proyecto y consolidar el funcionamiento del Jardín Botánico.
7. El Jardín Botánico-Histórico de Bértiz se presenta como un **proyecto viable, adaptado a los restos sociales y medioambientales contemporáneos.** Un proyecto singular e ilusionante que reanima el Patrimonio cultural y natural, con identidad y con capacidad para promover la constitución de redes que posibiliten espacios de innovación y creatividad y que participen en el desarrollo de la economía local.
8. El proyecto de Jardín Botánico-Histórico de Bértiz pretende **dar una nueva vida a la historia del Señorío** para reencantar el espíritu del lugar y construir con la mirada puesta en el futuro.

BÉRTIZ: ESTUDIO PARA UN JARDÍN
BOTÁNICO-HISTÓRICO-ARTÍSTICO
Juan Aizpún Sara y Daniel Larralde del Solar



BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Azpilicueta, L., Domench, J. M., Esparza Leibar, A. (2001). *El Parque Natural del Señorío de Bertiz*. Caja de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra.
- Esparza Leibar, A. (2018). *El Señorío de Bertiz*. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra.
- Barandiaran, J. M., & Manteola, A. (2004). Medicina popular en Vasconia. Bilbao: *Etniker Euskalerría-Eusko Jaurilaritza*-Gobierno Vasco.
- Faro, J.A. (1996) La alimentación doméstica. En VV.AA. (1996). *Etnografía de Navarra* (pp. 50-62). Diario de Navarra.
- Gobierno de Navarra. Acuerdo de Gobierno, de 29 de marzo, de declaración del “Señorío de Bertiz” como Parque Natural. Boletín Oficial de Navarra N°48, de 18 de abril de 1984.
- Hernández-Bermejo, E., Moreno, E. (2004). *Un valor en alza. Un documento para la acción desde la Red Española de Jardines Botánicos*. Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos. Sección Española.
- INTIA. (2020). *Guía de Variedades Hortícolas Locales de Navarra*.
- Bascones, J.C., Ursua, E. (2019). *Flora fluvial de la cuenca del Bidasoa*.
- Hernández-Bermejo, E., Moreno, E. (2004). Un valor en alza. *Un documento para la acción desde la Red Española de Jardines Botánicos*. Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos. Sección Española.
- BGCI. Botanical Gardens Conservation International. <https://www.bgci.org/>

COMUNIDADES VEGETALES EN ENTORNOS URBANOS, LA ASOMADILLA, CÓRDOBA

***M^a José Tenor Ortiz 1,2,
Rafael Tamajón 1,
Purificación Alcázar 1,2,
Carmen Galán 1,2***

1 Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología vegetal. Universidad de Córdoba;

2 Andalusian Institute for Earth System Research IISTA; International Campus of Excellence on Agrifood ceiA3, University of Córdoba, Spain;

La flora urbana desempeña un papel crucial en la regulación térmica y en la absorción de contaminantes, contribuyendo a la oxigenación del entorno; sin embargo, la introducción de especies exóticas plantea posibles riesgos de invasión y propagación de plagas. En diseños de espacios

verdes urbanos es fundamental estudiar tanto la flora ornamental como la silvestre, destacando la importancia del uso de especies autóctonas en estos espacios para promover la adaptación ecológica, evitando posibles impactos negativos, tanto para la biodiversidad local como para la ciudadanía, ya que, en ocasiones, se utilizan especies que pueden provocar polinosis.

El presente estudio se enfoca en la identificación de comunidades vegetales presentes en zonas ajardinadas con ambientes modificados, desde el punto de vista fitosociológico, además de la típica flora ornamental. Se trata de elaborar un análisis sobre el grado de similitud entre los inventarios de comunidades vegetales silvestres, así como las especies ornamentales presentes.

El área de estudio seleccionada es el Parque de La Asomadilla, ubicado en el término municipal de la ciudad de Córdoba. El trabajo de campo se llevó a cabo a lo largo del año 2021 para abarcar distintos períodos fenológicos de la flora. Para la identificación y determinación de las comunidades vegetales se realizaron 55 inventarios repartidos por toda la superficie del parque. Así mismo, se ha consultado el catálogo de especies ornamentales del parque para la diferenciación de especies ornamentales autóctonas o alóctonas.

Los inventarios muestreados mostraron similitudes en cuanto a la composición de especies y las coberturas. Se identificaron 34 comunidades vegetales pertenecientes a 11 clases fitosociológicas. En cuanto a las especies ornamentales catalogadas en el parque, se 45 especies están presentes,

DIGITALIZACIÓN DE ZONAS VERDES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA DE RIEGO.

Raquel Salvador Esteban 1,2,*,
Mónica Guillén Castillo 1,
M^a Auxiliadora Casterad Seral 1,
Inés Veintemilla Izuel 1,
Blanca Abril Gisbert 1,
María Martín-Santafé 1,2
y Rosa Gómez-Báguena 1
(por orden de importancia).

- 1 Dpto. de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente (Unidad asociada a EEAD-CSIC Suelos y Riegos), Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Avda. Montañana 930, 50059-Zaragoza, España.
- 2 Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza, España.

La cantidad de agua aplicada en el riego de una zona verde urbana y su distribución en el tiempo y en el espacio sigue siendo una incógnita en muchas de nuestras ciudades. A pesar de que en algunos casos se está regando con aguas de gran calidad, en la mayor parte de nuestros parques y jardines no se tiene una medición del agua aplicada y en muchos casos los calendarios de riego se realizan de forma aproximada, basados en la intuición y experiencia del personal a cargo.

El proyecto de Transición Ecológica y Transición Digital “DigiWaGu” persigue avanzar en el conocimiento y la mejora de la eficiencia de riego en jardines, considerada como una combinación de dos factores: estimación de las necesidades hídricas y simulación de la cantidad de agua aplicada en cada momento y lugar de la zona verde. El proyecto contempla asimismo una caracterización del estado hídrico y general de la vegetación implantada. La sensorización, digitalización y posterior tratamiento de los datos recopilados son claves para ello. Se presentan las actividades que se están realizando en cuatro zonas piloto de las ciudades de Huesca y Teruel.

Para la estimación de las necesidades hídricas se aplica la metodología WUCOLS que utiliza el valor de la evapotranspiración de referencia y distintos coeficientes correctores en función de la especie, densidad de plantación y microclima. Para ello, se han georreferenciado e identificado las especies cubierta y leñosas, estimando la superficie de copa mediante el análisis de imágenes tomadas con dron. En cuanto a la aplicación del agua de riego, se ha diseñado un software de

simulación del agua aplicada, además de realizar evaluaciones para conocer la uniformidad de los sistemas existentes. Para ver el efecto del riego en el estado hídrico y general de las distintas especies se han instalado en cuatro ejemplares de leñosos representativos medidores de potencial hídrico en tronco y suelo y cámaras para seguimiento fenológico. En las especies cubierta se han implantado sensores de humedad del suelo y cámaras de seguimiento del estado de la vegetación. Los datos registrados se almacenan en un repositorio y analizan para plantear mejoras tanto en las instalaciones como en la programación de riego existentes, con el objetivo de gestionar de una forma más eficiente del agua utilizada para riego en nuestras ciudades.

DIGITALIZACIÓN DE ZONAS VERDES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA DE RIEGO

RESUMEN
La cantidad de agua utilizada en el riego de una zona verde influye en su distribución en el tiempo y en el espacio, lo que puede ser una ventaja o una desventaja para las plantas. Para mejorar el uso del agua se utilizan los sensores de humedad (sensores de humedad del suelo y sensores de humedad del tronco) y se realizan simulaciones (simulaciones de riego) para conocer los requerimientos hídricos. Se han instalado en cuatro ejemplares de leñosos representativos medidores de potencial hídrico en tronco y suelo y cámaras para seguimiento fenológico. En las especies cubierta se han implantado sensores de humedad del suelo y cámaras de seguimiento del estado de la vegetación. Los datos registrados se almacenan en un repositorio y analizan para plantear mejoras tanto en las instalaciones como en la programación de riego existentes, con el objetivo de gestionar de una forma más eficiente el agua de riego en nuestras ciudades.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
El proyecto de Transición Ecológica y Transición Digital "DigiWaGu" persigue promover herramientas digitales para mejorar la eficiencia de riego en zonas verdes urbanas a partir del diagnóstico de la calidad del riego y del estado general de la vegetación. Estas acciones se realizan para mejorar la calidad de vida de las personas y el estado de las zonas verdes urbanas. El objetivo de este trabajo es identificar metodologías adecuadas para el análisis de la gestión del agua de riego y del estado de las zonas verdes urbanas.

MATERIAL Y MÉTODOS
Estaciones agroclimáticas, Programación de riego, Simulación de riego, Sensores de humedad del suelo, Sensores de humedad del tronco, Cámaras de seguimiento del estado de la vegetación, Simulaciones de riego, Sensores de humedad del suelo, Sensores de humedad del tronco, Cámaras de seguimiento del estado de la vegetación.

RESULTADOS
Los resultados de la simulación de riego muestran que la cantidad de agua utilizada en el riego de una zona verde influye en su distribución en el tiempo y en el espacio. Se han instalado en cuatro ejemplares de leñosos representativos medidores de potencial hídrico en tronco y suelo y cámaras para seguimiento fenológico. En las especies cubierta se han implantado sensores de humedad del suelo y cámaras de seguimiento del estado de la vegetación. Los datos registrados se almacenan en un repositorio y analizan para plantear mejoras tanto en las instalaciones como en la programación de riego existentes, con el objetivo de gestionar de una forma más eficiente del agua de riego en nuestras ciudades.

CONCLUSIONES
La combinación de diferentes tipos de sensores, metodologías y herramientas de análisis permiten obtener información imprescindible para el conocimiento sobre los requerimientos hídricos y el estado general de una zona verde urbana. El apoyo a la toma de decisiones que requieren estas herramientas resulta imprescindible para la mejora de la eficiencia en el uso del agua de las zonas verdes urbanas y mejorar el estado de las zonas verdes urbanas.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES GRÁFICAS
García, L.R. and Jara, R. (1994). METODOS para las Clasificaciones de Plantas. Sevilla. IICA. 200 pp. ISBN: 92-820-0000-0. <http://www.cita.iaea.org/>

GOBIERNO DE ARAGÓN

Publicación parte del proyecto FEDER 2014-2020, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Gobierno de Aragón. Mediante el programa Operación FEDER 2014-2020.

Operación FEDER 2014-2020, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Gobierno de Aragón. Mediante el programa Operación FEDER 2014-2020.

“El proyecto de Transición Ecológica y Transición Digital “DigiWaGu” persigue avanzar en el conocimiento y la mejora de la eficiencia de riego en jardines, considerada como una combinación de dos factores: estimación de las necesidades hídricas y simulación de la cantidad de agua aplicada en cada momento y lugar de la zona verde.”

CARACTERIZACIÓN DE LA APTITUD DEL ARBOLADO DE LOS JARDINES DEL TURIA RESPECTO AL NUEVO MODELO DE PARQUE DEL PLAN DEL TURIA

Ignacio Díez Torrijos ¹
e Iván Ramón Navarro

¹ Departamento de urbanismo de la Universidad Politécnica de Valencia; igdiotor@urb.upv.es

a) Introducción y Objetivos

Los Jardines del Turia suponen el parque más importante del Área Metropolitana de Valencia. Durante más de 35 años se han ido realizando actuaciones a lo largo del cauce del río Turia y durante 2023 se llevarán a cabo los trabajos de redacción del Plan de Mejora y Acondicionamiento de los Jardines del Turia redactado por CERCLE Territorio, Paisaje y Arquitectura. En el marco de este plan director se ha establecido un modelo de futuro denominado RENATURIZACIÓN basado en la renaturalización, la recuperación del carácter del paisaje y la integración de usos y actividades de dinamización del parque que abarca un total 124,7 hectáreas.

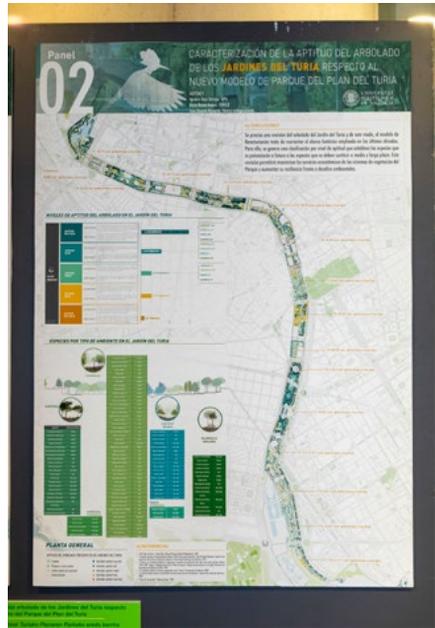
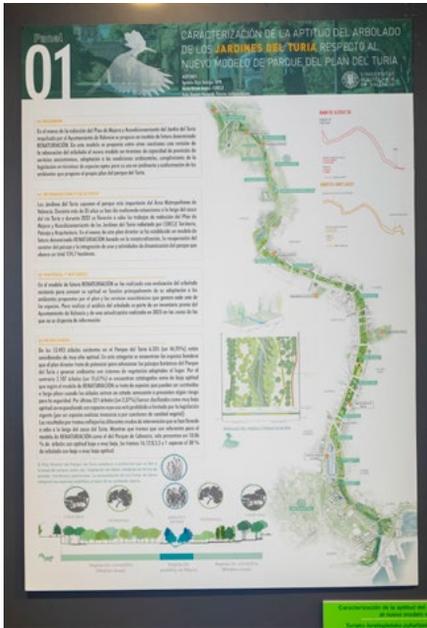
b) Material y métodos

En el modelo de futuro RENATURIZACIÓN se ha realizado una evaluación del arbolado existente para conocer su aptitud en función principalmente de su adaptación a los ambientes propuestos por el plan y los servicios ecosistémicos que genera cada una de las especies. Para realizar el análisis del arbolado se parte de un inventario previo del Ayuntamiento de Valencia y de una actualización realizada en 2023 en las zonas de las que no se disponía de información.

c) Resultados y Discusión

De los 13.493 árboles existentes en el Parque del Turia 6.335 (un 46,95%) están considerados de muy alta aptitud. En esta categoría se encuentran las especies bandera que el plan director trata de potenciar para cohesionar los paisajes botánicos del Parque del Turia y generar ambientes con sistemas de vegetación adaptados al

*“se ha establecido un modelo de futuro denominado **RENATURIACIÓN** basado en la renaturalización, la recuperación del carácter del paisaje y la integración de usos y actividades de dinamización del parque.”*



lugar. Por el contrario 2.107 árboles (un 15,61%) se encuentran catalogados como de baja aptitud que según el modelo de RENATURIACIÓN se trata de especies que pueden ser sustituidas a largo plazo cuando los árboles entren en estado senescente o presenten algún riesgo para la seguridad. Por último 321 árboles (un 2,37%) fueron clasificados como muy baja actitud correspondiendo con especies cuyo uso está prohibido o limitado por la legislación vigente (por ser especies exóticas invasoras o por cuestiones de sanidad vegetal).

d) Conclusiones

El modelo de Renaturalización pretende reorientar el elenco botánico empleado en las últimas décadas en los Jardines del Turia para ello se genera una clasificación por nivel de aptitud que establece que especies se potenciarán a futuro o que especies se deben sustituir a medio y largo plazo.

LA AEPJP IMPARTE UNAS JORNADAS DE LA NORMA GRANADA EN MADRID

Alumnos del curso de la Norma Granada realizado en Madrid



La AEPJP ha retomado sus actividades de formación tras el verano, incrementar el conocimiento de la Norma Granada 2020 y promover su aplicación entre los técnicos de la Administración, y profesionales del sector, es el objetivo de esta acción formativa, que se ha desarrollado durante el 26 y 27 de septiembre. En estrecha colaboración con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Forestal y del Medio Natural de Madrid el curso fue impartido en sus instalaciones.

Los alumnos pudieron completar una formación teórico-práctica de 12 horas, impartida por Pep Roselló, ingeniero técnico agrícola y vocal responsable de Bosques Urbanos en la junta directiva de la AEPJP.



Momento de la clase impartida por Pep Roselló, vocal de la AEPJP

Espacio de noticias destacadas de la ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA DE PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS

Otro de los objetivos de esta formación es compartir con los asistentes el material complementario que la AEPJP ha desarrollado en relación con el manual de la Norma Granada 2020. Se trata de una guía que comprende un glosario y un libro de notas aclaratorias.



Momento de la clase teórica impartida por Pep Roselló, vocal de la AEPJP

PRÓXIMAS FORMACIONES DE LA NORMA GRANADA

Desde la Asociación de Parques y Jardines Públicos de España os presentamos una nueva oportunidad de participar en nuestro curso presencial sobre la Norma Granada 2020.

La cita será en L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) los días 14 y 15 de Noviembre con un total de 12h de formación. Destina a técnicos municipales y responsables de servicios de mantenimiento y gestión de áreas verdes y

arbolado viario, los cuales desarrollen su labor en la Administración pública o en empresas especializadas y/o de servicios, también a los profesionales autónomos y a tasadores de compañías aseguradoras.

INDITEC
MEDIO AMBIENTE

Servicios Medioambientales

Infraestructura verde • Residuos • Medio rural • Equipamiento ambiental
Forestal • Hidrología

GRUP ORTIZ
compromiso sostenible

LA AEPJP PARTICIPA EN IBERFLORA

Intervención de Pedro Calaza, presidente de la AEPJP en las jornadas de “El bosque urbano. Retos y soluciones”.



Durante la edición de Iberflora 2024, se han llevado a cabo una serie de conferencias y jornadas con el fin de conectar con los principales expertos del sector verde. Estas jornadas han sido organizadas por el Ayuntamiento de Valencia, a través de la Concejalía de Parques y Jardines y han abordado el tema “El bosque urbano. Retos y soluciones”.

Pedro Calaza, en representación de la AEPJP, participó en la mesa debate “La visión de las empresas de servicios” moderada

por Miguel Ángel Nuevo, de la Asociación Española de Arboricultura (AEA) y a la que concurrieron otros representantes de diferentes asociaciones del sector, como son, Antonio Rodríguez, Presidente de la Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde (ASEJA) y Jaume Alagarda, Presidente de la Federación Española de Empresas de Jardinería (FEEJ). En la mesa redonda se debatió sobre los retos actuales a los que se enfrentan los gestores municipales del bosque urbano.

- OBRAS DE JARDINERÍA Y RIEGO
- MANTENIMIENTO DE PARQUES Y JARDINES
- HIDROSIEMBRAS
- MANTAS ORGÁNICAS
- TALAS Y TRANSPLANTES



semarsl
Parques y Jardines

LA AEPJP PARTICIPA EN “LA FIRA DEL VERD URBÀ I LA BIODIVERSITAT” EN IGUALADA



Pedro Calaza, presidente de la AEPJP en la FIRA DEL VERD URBÀ I LA BIODIVERSITAT EN IGUALADA

El jueves 24 de octubre, nuestro presidente, Pedro Calaza, participó como ponente en la mesa debate “Planificar para transformar el entorno urbano desde el verde”, junto con Enric Batlle, socio fundador de Batlleiroig Arquitectura.

La Feria del Verde Urbano es una feria profesional que ha reunido gran parte de los temas relacionados con la gestión municipal del verde urbano y la biodiversidad, con el fin de ayudar a que los municipios puedan encontrar soluciones o ideas para gestionar su vegetación urbana.



GRUPO
EULEN

Liderazgo Compromiso Innovación

Ofrecemos una gestión medioambiental de calidad, que garantice un presente y futuro sostenible.

Medio Ambiente

902 355 366
www.eulen.com



◆ LORENA ESCUER, RESPONSABLE DE COMUNICACIÓN DE LA AEPJP PARTICIPA EN LA CAMPAÑA “LA NATURALIZACIÓN URBANA COMO ESTRATEGIA CLIMÁTICA” DEL AYUNTAMIENTO DE HUESCA.

Los ponentes, Eduardo Barba y Lorena Escuer con Ana Pérez, del Ayuntamiento de Huesca, en el centro durante la jornada de clausura de Huesca en Verde.



Durante el mes de octubre, Lorena Escuer, vocal de la AEPJP y responsable de comunicación ha participado en varias acciones promovidas por el Ayuntamiento de Huesca en el marco de la campaña “La naturalización urbana como estrategia climática”

Su primera intervención fue en una jornada divulgativa para dar a conocer entre diferentes influencers de la ciudad de Huesca, la importancia de respetar, conocer y convivir con la naturaleza en la ciudad.

También participó en la jornada de clausura en la que se abordó “La nueva naturaleza urbana: el papel de la vegetación espontánea”, con su ponencia “Las islas de biodiversidad y los alcorques vivos” y en la que participaron otros profesionales como Eduardo Barba, con su ponencia “La importancia de las “buenas hierbas” en la ciudad”



FECHAS PRÓXIMO CONGRESO PARJAP MARBELLA 2025

El congreso PARJAP Marbella 2025 ya es una realidad, las fechas en las que se celebrará el congreso son el 7,8 y 9 de mayo. Desde la AEPJP seguimos trabajando con ilusión para dar forma a este congreso

Cuando la
experiencia
y la
innovación
van de la mano

NUEVO Control de malas hierbas sin herbicidas

+34 913 077 028 info@safitra.com
www.safitra.com

PARJAP 2025, que se realiza en un marco incomparable como es la ciudad

de Marbella y que seguro que no dejará indiferente a nadie.



TALHER



Expertos en sostenibilidad e infraestructura verde y comprometidos con los objetivos de desarrollo sostenible y con el medio ambiente.

PROYECCIÓN DE FUTURO · DIVERSIFICACIÓN
ESPECIALIZACIÓN · CALIDAD · INNOVACIÓN



c/ Quintanavides 19
edificio 4, 1ª planta
28050 MADRID

www.talher.com
91 745 91 00
atencioncliente@talher.com

◆ LA AEPJP PARTICIPA EN LA “PORTO URBAN GREENING BIENNAL” Y SIGUE TRABAJANDO CONJUNTAMENTE CON LA APAP PARA ADAPTAR LA NORMA GRANADA AL CONTEXTO DE PORTUGAL.

Pedro Calaza participa en “Porto Urban Greening Biennial”, en la que ha impartido una ponencia sobre la Norma Granada V. 2020, en la que ha realizado una introducción acerca de la herramienta en su versión 2020, realizando también un taller explicando su filosofía de trabajo y su metodología con ejemplos prácticos.



Carlos Correia, en el centro y María Aragões de la APAP de la Asociación Portuguesa de Arquitectos del Paisajey Pedro Calaza, Presidente de la AEPJP, durante una de las reuniones de trabajo.

De forma paralela, la AEPJP y la APAP siguen trabajando conjuntamente para la traducción y adaptación de la Norma Granada al contexto de Portugal. La ley de arbolado urbano portuguesa sugiere el uso de la Norma Granada como sistema de valoración del arbolado.

Ambas entidades están desarrollando los ajustes científicos y técnicos para recoger las especies utilizadas en Portugal que no aparecen en España y la adaptación de aspectos específicos de las leyes de protección de la naturaleza en nuestro vecino país, así como la adaptación del cálculo de los costes en

función de sus singularidades. Para ello se han creado tres comités: ejecutivo, científico y de supervisión, incluyendo universidades, jardines botánicos, viveristas y arquitectos del paisaje de Portugal.

Se trata de un proyecto de sumo interés para ambos países y cuyo resultado se podrá ver el año 2025.

◆ PALOMA CARIÑANOS, VICEPRESIDENTA DE LA AEPJP, PARTICIPA EN “THE URBAN TREE DIVERSITY CONFERENCE (UTD5)”



Paloma Cariñanos, vicepresidenta de la AEPJP, durante su conferencia en la UTD5 en Madrid

La AEPJP ha participado en “The Urban Tree Diversity Conference (UTD5)”, celebrada durante los días 24 y 25 de octubre en Madrid, en esta ocasión, ha sido nuestra vicepresidenta, Paloma Cariñanos, la que ha ofrecido su conferencia “Criteria for the selection of urban tree species with low allergenicity”.

“The Urban Tree Diversity Conference”, un evento internacional organizado por Arbo-city, junto con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Escuela Técnica Superior de Montes, Forestal y del Medio Natural y el NBS Institute. La conferencia tiene como objetivo compartir conocimientos e intercambiar ideas desde una amplia gama

de disciplina científicas y dar forma al futuro de nuestros bosques y árboles urbanos, en beneficio de nuestras ciudades, nuestras comunidades y el medio ambiente.

La conferencia reunió en Madrid expertos nacionales e internacionales en bosque urbano, que han debatido sobre cinco temas principales:

Utilizar la diversidad de árboles para mitigar los riesgos del cambio climático

Nuevos enfoques para la selección de árboles urbanos

Nuevas tecnologías y su papel en la gestión forestal urbana

El uso de datos abiertos y la participación ciudadana para apoyar la silvicultura urbana.



Momento de la conferencia en la que ha participado Paloma Cariñanos.



MALLAS ANTIHIERBAS DUPONT™ PLANTEX®

**PARA
PROYECTOS
DE JARDINERÍA
Y PAISAJISMO**

*Encuentra más
información:*



La empresa valenciana Projar, distribuye en exclusiva en España las mallas antihierbas **DuPont™ Plantex®** para proyectos profesionales de jardinería y paisajismo.

DuPont™ ofrece una gama de productos completa e integral para equipar a los profesionales en la erradicación de las malezas. Esta gama ofrece una gran variedad de mallas para el control del crecimiento de adventicias en proyectos de jardinería y paisajismo, hasta productos para el control de malezas más agresivas y especies invasoras.

Poseen un alto grado de **tratamiento anti-UV** que garantiza una alta durabilidad y están fabricadas de fibras continuas de polipropileno unidas térmicamente, sin puntos vulnerables al punzonamiento. Al ser **geotextiles no tejidos**, permiten un corte limpio de plantación sin que se deshilachen.

La gama **DuPont™ Plantex®** está disponible en varios gramajes y colores en función de las necesidades de cada proyecto:

- **Plantex® Platinum:** está especialmente indicada para el **control duradero y eficaz de las hierbas más agresivas**, como la Fallopia japónica, la grama común, la cola de caballo y otras plantas dañinas y agresivas. Gramaje: 240 g/m². Color: negro.

- **Plantex® Platinum Solar:** gracias a su tratamiento anti-UV puede utilizarse para el **control de las malas hierbas en sitios donde no se puede cubrir la malla**, pudiendo quedar descubierta durante un mínimo de 8 años. Además de en proyectos de jardinería y paisajismo, **también se emplea en parques fotovoltaicos o sedes eléctricas** donde los trabajos de desbroce son difíciles y arriesgados. Gramaje: 240 g/m². Color: verde oscuro.

Además, estas mallas han obtenido la Declaración Ambiental de Producto (DAP) conocida en inglés como Environmental Product Declaration (EPD), es un informe público que certifica el impacto ambiental de un producto o servicio.



- **Plantex® Gold:** está especialmente indicada para la **protección del suelo frente al crecimiento de malas hierbas en proyectos de jardinería profesional**. Su eficacia está probada frente a malas hierbas muy resistentes como la grama, la cola de caballo, la correhuela silvestre, etc. Resulta **idónea para la aplicación en pendientes** donde se puede utilizar tanto cubierta como descubierta. Gramaje: 125g/m². Color: marrón.

projar Plantex.

Plantex® Gold
Excelente control de hierbas no deseadas incluso de las más resistentes

No se deshilacha al cortarla
100% sostenible



- **Plantex® Premium:** es de gramaje ligero y está indicada para **áreas no transitadas y/o proyectos de jardinería profesional con presupuesto limitado**. Su tratamiento UV, garantiza una larga durabilidad si se utiliza con un recubrimiento mínimo de 5 cm de grava, mantillo o césped. Gramaje: 68 g/m². Color: negro.



Solicite presupuesto

www.projar.es

Productos y Servicios



En la **Declaración Ambiental de Producto** de la gama **DuPont™ Plantex®** se certifica que las mallas antihierbas Plantex® son sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

A continuación, se detallan las características que han hecho posible la obtención de este certificado:

- Plantex® contiene hasta un **55 % de resina reciclada postindustrial (PIR)**, lo que limita considerablemente la necesidad de polímero virgen recién fabricado.
- Toda la **electricidad** comprada y consumida por DuPont en su planta de Luxemburgo para la fabricación de Plantex® proviene de **fuentes renovables** (eólica, solar, hidroeléctrica).
- Se ha obtenido la **certificación EPD para todos los productos Plantex®**.
- Dupont está comprometido con el programa **Operation Clean Sweep® (OCS)**, en el que la compañía se compromete a **reducir la pérdida accidental de escamas y polvo en el medio ambiente** desde las plantas de procesado y logísticas.
- Los productos Plantex® están **fabricados al 100% con polipropileno (PP)**. El polipropileno es un material **totalmente reciclable**.

Encuentra más información:



Descubre toda la gama de mallas antihierbas DuPont™ Plantex®.

Parques a un paso de **click**

En busca del tesoro verde www.vivirlosparques.es



Paseos Virtuales

Pasea por el parque que más te guste desde tu ordenador o dispositivo. Más de **65 parques**, más de **30 ciudades**.



Catálogo de especies

Un amplio inventario de vegetación y fauna de los parques y jardines de España.



Catálogo artístico y cultural

Accede a la información cultural en los espacios verdes.



Herramienta de Educación Ambiental

Yincanas participativas.

¿Qué es **Vivir los parques?**

Es el gran **escaparate** digital de los parques y jardines españoles. Te acerca la cultura del parque y sus riquezas gracias a sus paseos virtuales, mapas, fichas descriptivas y otras herramientas interactivas de forma fácil e intuitiva.



Elige.
Navega.
Descubre.



www.vivirlosparques.es



Riversa

THE GREEN TEAM



LA TELEGESTIÓN DEL RIEGO, una **solución imprescindible** ante la escasez de agua en las ciudades

En un contexto marcado por la preocupación ante la falta de precipitaciones y el aumento de temperaturas, la telegestión del riego se presenta como **la solución más eficaz para controlar el consumo de agua** que destinan las ciudades para el mantenimiento de sus zonas verdes.

Gracias a los avances tecnológicos y al uso de sensores y sistemas automatizados a nivel municipal, los responsables de mantenimiento obtienen datos precisos sobre el estado de una zona ajardinada y pueden anticiparse a la toma de decisiones sobre riego. Esto no solo **garantiza un uso más eficiente del agua**, sino que **también** permite un **ahorro** significativo en los recursos hídricos.

Riversa, empresa importadora y distribuidora de maquinaria y sistemas de riego para el mantenimiento de zonas verdes, lleva décadas mostrando su com-

promiso por la eficiencia y sostenibilidad en el uso del agua. Sus **soluciones innovadoras de las marcas Solem e Irridea Smart permiten controlar el riego y ahorrar hasta un 40% de agua**.



La marca francesa Solem, fabricante de automatismos de riego desde hace más de 30 años, decidió en 2014 adentrarse en el sector de las nuevas tecnologías y desarrollar su propio sistema de control de riego remoto.

El sistema funciona con un **esquema de antenas** que se comunican con los equipos de campo a través de radio LoRa(TM).

Estas antenas funcionan como nexo de comunicación entre la plataforma web y los equipos. Además, son completamente autónomas y se pueden cargar con energía solar, en caso de no tener punto eléctrico de acometida.

Algunos de los datos que recogen los sensores son la pluviometría, la velocidad del viento, la humedad del aire y del suelo, la temperatura o la presión, y en función de estos puede ajustar su programación manera automática o manual. Además, de los programadores existen otros tipos de actuadores, interruptores de apagado y encendido o controladores de válvula maestra.

Todos estos equipos se manejan a través de la plataforma MySolem, que permite activar o desactivar los módulos en función de los datos. Este sistema ya lo utilizan municipios como Andorra La Vella, Zaragoza, Barcelona, Málaga o Las Palmas.

IRRIDEA SMART

Irridea Smart es una solución propia de Riversa para gestión inteligente del riego en municipios. Su desarrollo es el resultado del conocimiento y de la extensa experiencia del equipo técnico y comercial de la empresa. Su función es también centralizar el riego para lograr una gestión sostenible



y racional del agua, pero a diferencia de otras, Irridea Smart puede adaptarse a cualquier “solución” hídrica usada por un municipio previamente, sin la necesidad de cambiarlas para adaptarlas al sistema.

Con Irridea Smart se pueden crear reglas a demanda según las variables climatológicas a analizar, tomando información de satélite y sensores de campo. También **permite programaciones** de riego quincenales con ajuste de los tiempos de riego a la evapotranspiración, lo que contribuye a un uso eficiente de los recursos medioambientales y humanos. Todo ello de **forma telemática**, sin necesidad de desplazarse al lugar.

Otro punto diferencial de esta solución es que cuenta con protocolos de comunicación abiertos, lo que le permite puede integrarse en las plataformas Smart City de cualquier ciudad o a sus plataformas específicas de riego. Logroño, Murcia, Salamanca o Las Rozas, son solo algunas de las ciudades españolas que apuestan por el sistema de Irridea Smart.



NORMAS

PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS DE LA REVISTA PARJAP

ARTÍCULOS TÉCNICOS O CIENTÍFICOS. El artículo debe estar escrito en castellano y su longitud máxima no excederá de 3.000 palabras. Deberá contener: Título que refleje breve y fielmente el contenido del artículo (máx. 15 palabras); nombre, apellidos, profesión, titulación y nombre de la empresa donde desarrolla su trabajo el autor o autores; Gráficos y tablas, siempre en formato digital, numerados según el orden en que deben aparecer impresos y con sus respectivos pies, impresos en hoja aparte; cuadros de texto, con el fin de explicar detalladamente alguna información concreta; bibliografía, relativa a los libros, revistas o páginas web consultadas; y FOTOGRAFÍAS. Mínimo 7 fotografías a color, digitalizadas, con la máxima calidad posible (no menos de 300 ppp.), que deberán ir numeradas en orden de inclusión, con sus correspondientes pies de foto.

ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN. VArtículos de Divulgación - Versarán sobre temas de actualidad e interés y su longitud máxima no excederá de 2.000 palabras. Se deberá presentar incluyendo los elementos anteriormente descritos.

ARTÍCULOS DE OPINIÓN - Su longitud no excederá de 1.000 palabras y se deberá presentar en base a las normas de los apartados anteriores. Título de máximo 10 palabras.

Sólo se permitirán un máximo de tres autocitas por artículo.

FORMATO DE ENVÍO. Todos los artículos se enviarán en soporte digital vía e-mail, en un documento en formato compatible con Word (.odt o .docx). Los gráficos, tablas y fotografías se entregarán en formato TIFF preferiblemente o JPEG, con un mínimo de 600 ppp de resolución, como documentos independientes. La documentación deberán remitirla las siguientes direcciones de email: secretaria@aepjp.org y partime@aepjp.org

Todos los trabajos enviados que cumplan las condiciones anteriores serán evaluados por la Redacción y el Comité Editorial, si lo hubiere, pudiendo éste hacer las consultas que crea oportuno al autor o a otros expertos para proponer modificaciones en los mismos.

CREEMOS JUNTOS UN FUTURO SOSTENIBLE

VALORIZA responde al compromiso de la sociedad para alcanzar un **desarrollo sostenible** y mitigar los efectos del **cambio climático**, aportando a todos sus servicios soluciones eficientes que guarden siempre un equilibrio **económico, técnico y medioambiental**.





 **GRUPO RAGA**

Más de 50 años al cuidado del medioambiente

www.gruporaga.com