



MANUAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

CÓMO DEVOLVER LA VIDA AL PAISAJE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
LOS BOSQUES ESPAÑOLES	2
QUÉ ES LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	4
FASES PARA PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE WWF	6
10 CLAVES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	8
FOMENTAR LA RESTAURACIÓN PASIVA	12
TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	14
GESTIÓN FORESTAL PARA LA RESTAURACIÓN	20
FAVORECER LA BIODIVERSIDAD	24
MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO: CLAVES PARA EL ÉXITO A LARGO PLAZO	26

Autores

Diana Colomina, Jorge Aguado
y María Melero

Coordinación

Amalia Maroto Franco

Maquetación

Otro tipo con gafas

Fotografía de portada

© WWF España

Depósito Legal: M-20554-2025

© Texto: 2025, WWF Adena.

WWF/Adena agradece la reproducción
y divulgación de los contenidos de esta
publicación en cualquier tipo de medio,
siempre y cuando se cite expresamente la
fuente (título y propietario del copyright).

Cita sugerida:

Colomina, D.; Aguado, J. y Melero, M. (2025).
*Manual de restauración ecológica. Cómo
devolver la vida al paisaje*. WWF España.

WWF España

Gran Vía de San Francisco, 8-D. 28005 Madrid

Las marcas registradas WWF® y World Wide Fund for Nature®
y ©1986 Logotipo del Panda son propiedad de WWF-World
Wide Fund For Nature (anteriormente World Wildlife Fund).

Para más información visite wwf.es

INTRODUCCIÓN

El paisaje forestal que hoy contemplamos en España no es el legado intacto de la naturaleza, sino el resultado milenario de una intensa interacción humana. Agricultura, ganadería, plantaciones forestales, infraestructuras y expansión urbana han transformado profundamente los ecosistemas originales. Esta transformación acabó con los ecosistemas primarios y en su lugar ha esculpido un mosaico de paisajes humanizados, ricos en biodiversidad adaptada a los usos del suelo y portadores de un valioso patrimonio cultural.

Sin embargo, tras siglos de sobreexplotación, el péndulo ha oscilado hacia el abandono. El éxodo rural, la ausencia generalizada de gestión y ordenación territorial, junto con perturbaciones como los incendios forestales y los efectos del cambio climático, han colocado a nuestros bosques en una situación crítica. Ya no basta con plantar más árboles. La clave está en mejorar la calidad del ecosistema forestal: su estructura, su funcionalidad ecológica y su capacidad de prestar servicios ecosistémicos fundamentales.

En este contexto, la restauración ecológica emerge como una herramienta imprescindible: un proceso técnico y científico orientado a sanar ecosistemas degradados, ayudando a la naturaleza a regenerarse con autonomía y resiliencia. La restauración bien diseñada permite reactivar procesos ecológicos, reforzar la biodiversidad funcional y aumentar la resistencia de los sistemas forestales frente a perturbaciones futuras como incendios o sequías prolongadas.

La ONU ha declarado 2021-2030 como la Década de la Restauración de Ecosistemas, reconociendo su papel clave para frenar la pérdida de biodiversidad, combatir el cambio climático y cumplir la Agenda 2030, además en el año 2024 entró en vigor el Reglamento Europeo de Restauración de la Naturaleza. Es una gran oportunidad para conectar desarrollo, clima y naturaleza.

Este manual tiene como objetivo capacitar a quienes se asoman por primera vez al mundo de la restauración para emprender acciones eficaces de restauración ecológica, alineadas con principios científicos y adaptadas al contexto específico de cada paisaje.

LOS BOSQUES ESPAÑALES



España alberga una notable diversidad de paisajes forestales, con grandes contrastes climáticos, orográficos y geológicos, además de la existencia de islas, y esto hace que sea el país más biodiverso de Europa. Los ecosistemas forestales en España ocupan algo más de 28 millones de hectáreas. A pesar de su aumento, tras siglos de intervención humana, desde la corta y el fuego hasta la urbanización y la intensificación agrícola, el territorio ha perdido gran parte de sus bosques en las mesetas, los valles fluviales y zonas litorales.

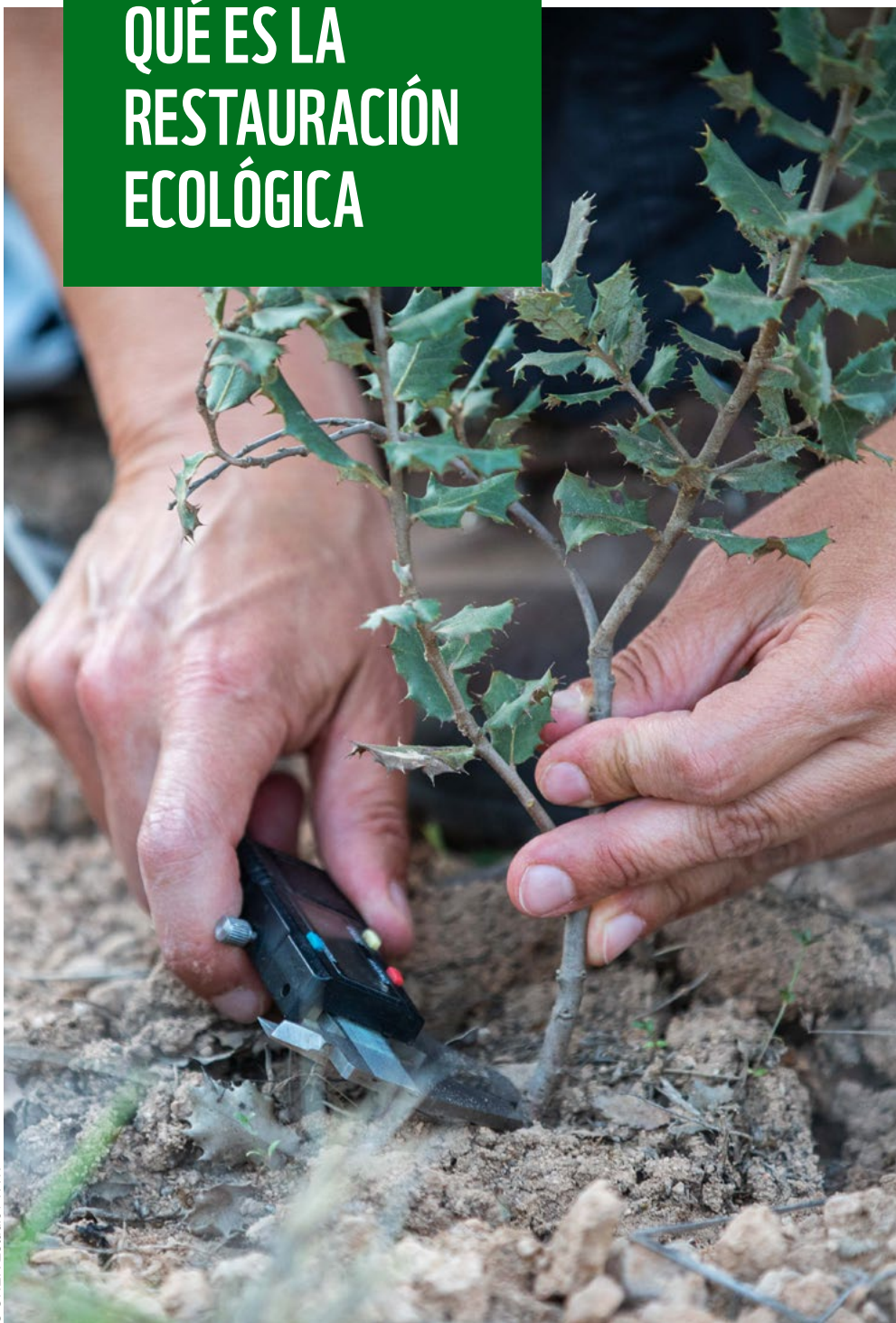
La pérdida no es solo cuantitativa, la calidad biológica de los bosques está seriamente comprometida debido a la expansión de infraestructuras, la sobreexplotación hídrica y la ausencia de una planificación forestal eficaz (apenas el 23 % de la superficie forestal tiene instrumentos de gestión), que han fragmentado los ecosistemas en parches aislados, incapaces por sí solos de sostener biodiversidad a largo plazo. Aunque la superficie forestal ha aumentado en las últimas décadas, sobre todo debido al abandono rural, esta tendencia no ha revertido la degradación funcional del paisaje.

El cambio climático, además, amenaza seriamente a nuestros bosques, especialmente en zonas mediterráneas y de montaña. Se prevén aumentos de temperatura de hasta 6 °C en verano y una reducción del 25 % en los días de lluvia, con más sequías y olas de calor. Muchas especies abandonarán mesetas y migrarán hacia zonas altas, desplazando a las especies montañosas. Si las predicciones se cumplen, el sur se africanizará y el norte se mediterraneizará. Por ejemplo, alcornoques y quejigos darán paso a las encinas, mientras que los pinos resistirán mejor el calentamiento que las especies de hoja ancha. Y es preocupante la supervivencia de otras especies, como el abeto común en Pirineos.

Por otra parte, los bosques son sistemas vivos esenciales para el equilibrio ecológico y la sostenibilidad del territorio. Actúan como sumideros de carbono, reguladores del ciclo hidrológico, estabilizadores del suelo y albergan una gran biodiversidad, además de que nos proveen de alimentos, medicinas, madera, combustible y un largo etcétera. Pero no solo eso, también nos ofrecen bienestar físico y emocional, recordándonos que nuestra salud está íntimamente ligada a la suya.

En este escenario, la restauración ecológica se presenta como una herramienta clave para revertir daños, conectar hábitats, prevenir incendios y aumentar la resiliencia frente al cambio climático. Restaurar significa también crear oportunidades para el desarrollo rural, fijar población y activar economías ligadas a la gestión sostenible de las masas forestales.

QUÉ ES LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA



La restauración ecológica es una estrategia con base científica, nacida del compromiso por sanar los ecosistemas degradados y devolverles su funcionalidad ecológica. Según la definición de 2004 de la Society for Ecological Restoration (SER), se trata de un proceso que ayuda a la naturaleza al restablecimiento de un ecosistema degradado, dañado o destruido. El objetivo es crear ecosistemas sanos, funcionales y resilientes, capaces de sostener la biodiversidad y prestar servicios esenciales a la sociedad.

Durante décadas, la restauración forestal en nuestro país se redujo a la plantación sistemática de árboles, muchas veces de una sola especie y con escasa conexión con la dinámica natural del territorio, pero esta visión simplificada ha demostrado ser insuficiente con los avances actuales de la técnica y la ciencia. Si aspiramos a recuperar verdaderos ecosistemas forestales, diversos, estructuralmente complejos, dinámicos y resilientes, necesitamos cambiar la receta. La restauración ecológica exige entender el bosque como un sistema vivo, interconectado y condicionado por su contexto histórico, social y ecológico.

Este cambio de paradigma nos lleva a integrar otras herramientas en las políticas forestales: la ganadería extensiva como aliada en la gestión del combustible vegetal, una silvicultura adaptativa, multifuncional y sostenible, y una revitalización del medio rural que convierta a las comunidades locales en protagonistas del proceso. Porque no se trata sólo de intervenir en el territorio, sino de construir paisajes de futuro, con visión a largo plazo y conectados con las personas.

La restauración ecológica nos obliga a detenernos y pensar antes de actuar: ¿Qué paisaje queremos en el futuro? ¿Qué funciones debe cumplir? ¿Quién vivirá y trabajará en él? Solo con esas respuestas claras se puede diseñar una intervención eficaz y adaptada.

La restauración ecológica persigue varios objetivos interdependientes:

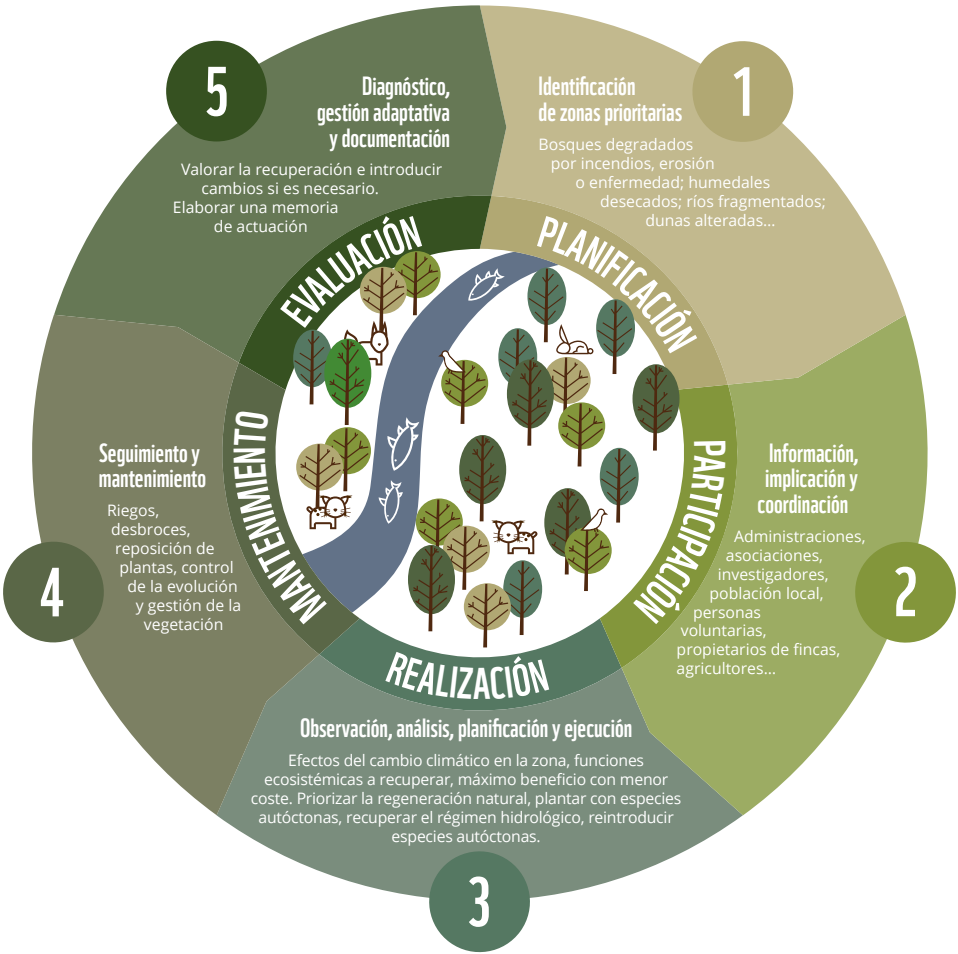
- Recuperar las funciones clave del ecosistema forestal, como la provisión de agua limpia, aire de calidad, protección frente a inundaciones y regulación climática.
- Restituir la biodiversidad, fomentando bosques mixtos con especies autóctonas y estructuras diversas en edad y composición.
- Reactivar los usos sostenibles del monte, sentando las bases de una economía rural conectada con los servicios que el bosque ofrece.
- Diseñar paisajes resilientes y rentables, capaces de hacer frente a perturbaciones crecientes como los incendios o los efectos del cambio climático.

Restaurar un ecosistema va más allá de plantar árboles. A menudo, favorecer la regeneración natural mediante tratamientos selvícolas, siembras, mejoras del suelo o limitar el acceso y acompañar a los procesos naturales de regeneración resulta más eficaz y económico. Incluso la fauna, con su papel en la dispersión de semillas, puede ser clave si se crean hábitats adecuados que apoyen su presencia.

FASES PARA PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE WWF

Los proyectos de restauración ecológica de WWF constan de cinco fases para asegurar su eficacia y sostenibilidad a largo plazo: planificación, participación, realización, mantenimiento y evaluación.

Todo comienza con la identificación de zonas prioritarias, como bosques, humedales o ríos degradados, entre otros. En paralelo, es clave fomentar la participación de todos los actores del territorio: administraciones, asociaciones, población local, agricultores, etc. Para realizar la restauración, primeramente se debe abordar el problema que ocasionó la degradación; además, debemos considerar los efectos del cambio climático y las funciones ecosistémicas a recuperar, así como priorizar la regeneración natural, recuperar el régimen hídrico y utilizar especies autóctonas. Estas actuaciones deben ir acompañadas de un adecuado mantenimiento, incluyendo riegos, desbroces o reposiciones de marras. Finalmente, la evaluación permite valorar los resultados, introducir mejoras y documentar el proceso para asegurar una gestión adaptativa.



10 CLAVES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA



La restauración ecológica exige rigor técnico, sensibilidad ecológica y una visión a largo plazo. A continuación, se describen las claves para diseñar y ejecutar una restauración ecológica eficaz, basada en el diagnóstico del territorio, la participación de agentes fundamentales del territorio y la integración de experiencias previas.

1. REFLEXIONAR ANTES DE ACTUAR

Para una buena restauración es necesario preguntarse por qué restaurar un ecosistema y qué tipo de paisaje y funciones se espera recuperar. La intervención sólo tiene sentido si las causas que originaron la degradación han cesado o pueden eliminarse. De lo contrario, cualquier esfuerzo será inútil.

2. DIAGNOSTICAR EL ESTADO ACTUAL DEL ECOSISTEMA

Analizar la evolución previsible del ecosistema si no se actúa y evaluar los procesos ecológicos que limitan su regeneración espontánea: ciclo del agua, nutrientes, flujos de energía, dinámica de comunidades... No siempre la ausencia de árboles indica degradación. En zonas mediterráneas, los matorrales y herbazales forman parte de hábitats ricos en biodiversidad que también se deben conservar.

3. OBSERVAR SI LA NATURALEZA YA ESTÁ ACTUANDO

La vegetación puede estar iniciando una recuperación natural. Es importante examinar su capacidad de regeneración antes de intervenir, porque, en ocasiones, proteger el entorno y permitir que se recupere sin intervención directa es la opción más eficaz y sostenible.

4. DEFINIR OBJETIVOS CLAROS Y ALCANZABLES

El objetivo de la restauración debe proyectarse a medio y largo plazo. Además de criterios ecológicos, también se deben tener en cuenta los usos tradicionales, la dinámica social y las expectativas de desarrollo rural. Identificar ecosistemas de referencia permite establecer un modelo para orientar las acciones y evaluar su eficacia.



5. ESCUCHAR AL TERRITORIO

La restauración será más sólida si se construye desde el conocimiento colectivo. Involucrar desde el principio a personas que viven y trabajan en el entorno: agricultores, ganaderas, vecinos y vecinas, gestores, investigadores... Incorporar su visión y experiencia reduce conflictos, mejora el diseño del proyecto y favorece su apropiación social. En cualquier caso, se deben contar con los permisos de las autoridades competentes y cumplir con la normativa de aplicación en el territorio.

6. APRENDER DE EXPERIENCIAS ANTERIORES

Investigar actuaciones previas en la zona, tanto técnicas como comunitarias, y conocer qué ha funcionado y qué no es clave para diseñar acciones eficaces y adaptadas al contexto.

7. PLANIFICAR CON BASE EN UN DIAGNÓSTICO RIGUROSO

Antes de intervenir, se deben estudiar las características del área: uso histórico y tipo de suelo, clima, vegetación actual y potencial, fauna, riesgo de erosión... El diagnóstico debe considerar además el escenario del cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Esta información fundamenta las decisiones sobre dónde, cómo y cuándo actuar.

8. DECIDIR DÓNDE ACTUAR

Los recursos disponibles generalmente son limitados, por lo que es clave priorizar las áreas más degradadas y con mayor valor ecológico o social. Definir criterios transparentes y objetivos, y representar la zona en planos dividiendo el espacio, si es necesario, según el tipo de técnica que se vaya a aplicar.

9. ELEGIR CÓMO Y CUÁNDO RESTAURAR

Seleccionar las técnicas más adecuadas en función del diagnóstico: manejo del matorral, protección del suelo, regeneración natural o artificial... El momento también es relevante: las plantaciones y siembras deben hacerse en otoño o invierno.

10. DOCUMENTAR TODO EL PROCESO

Elaborar un documento técnico que recoja objetivos, actuaciones, cartografía, cronograma, responsables y posibles desviaciones. Este registro permite hacer seguimiento, evaluar resultados y facilitar la continuidad futura del proyecto, incluso si cambian los agentes implicados.

A continuación, explicamos diferentes técnicas de restauración para recuperar el ecosistema dañado en función del análisis previo del terreno.

FOMENTAR LA RESTAURACIÓN PASIVA



La restauración pasiva se basa en potenciar los procesos naturales de la sucesión ecológica, eliminando o reduciendo los factores que degradan un ecosistema y permitiendo la recuperación de este sin intervenciones activas.

La heterogeneidad estructural del paisaje promueve la presencia de microhábitats como encharcamientos, roquedos, árboles extramaduros, madera muerta o pies secos. Estos elementos son esenciales para sostener organismos clave que regulan procesos ecológicos como el reciclaje de nutrientes o el mantenimiento del ciclo biogeoquímico. Esta heterogeneidad del paisaje es un factor muy importante que debiera tenerse más en cuenta en el diseño de los proyectos de restauración.

Aunque aplicables a todo tipo de ecosistemas, estas técnicas pasivas resultan especialmente útiles en entornos áridos y semiáridos.

Entre las acciones recomendadas se incluyen:

- Sistemas de recolección de agua de lluvia (alcorques, microcuencas, pequeños aterrazamientos).
- Creación de pequeñas perturbaciones (montículos, zanjas, depresiones) para facilitar la colonización herbácea.
- Refugios para fauna con piedra o leña.
- Mejora del suelo mediante enmiendas orgánicas como estiércol o humus de lombriz.
- Instalación de obstáculos (fajinas) en zonas con pendiente que fomenten islas de fertilidad y también den protección al suelo en el caso de zonas a restaurar tras incendios forestales.

Estos enfoques, bien planificados, permiten activar los mecanismos naturales de restauración con mínima intervención humana.

TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL



REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural es una herramienta eficaz y de bajo coste para recuperar ecosistemas degradados, siempre que exista necesidad de recuperar la cubierta vegetal y haya árboles adultos productores de semillas y fauna dispersora como aves o roedores. Con intervenciones mínimas, es posible facilitar procesos espontáneos de recolonización vegetal:

- Acotar zonas para evitar el ramoneo del ganado o fauna silvestre permite el reclutamiento de nuevos individuos.
- Proteger pies aislados con mallas resistentes puede ser una alternativa económica para evitar el ramoneo.
- En áreas con arbolado maduro, un laboreo superficial tras la caída de frutos redistribuye semillas más allá del radio de la copa y favorece la germinación, siempre que se limite después el acceso de herbívoros.
- Favorecer los agentes facilitadores ecológicos de regeneración natural, como el matorral y los animales dispersores de semillas.

REGENERACIÓN ARTIFICIAL

La regeneración artificial debe contemplarse únicamente cuando la regeneración natural no es viable o resulta insuficiente para alcanzar los objetivos ecológicos o de manejo. Es decir, en aquellos casos en los que no existe arbolado productor de semillas, la densidad o distribución del regenerado no garantiza la funcionalidad futura del ecosistema o cuando las causas de la degradación no permiten el establecimiento espontáneo de nueva vegetación. En estos contextos, las siembras y plantaciones bien diseñadas se convierten en herramientas legítimas y eficaces para recuperar la estructura, funcionalidad y resiliencia de los sistemas forestales.

ELECCIÓN DE ESPECIES: DIVERSIDAD, ADAPTACIÓN Y FUTURO

La selección de especies es uno de los pilares sobre los que se asienta el éxito a medio y largo plazo de una restauración artificial. Es imprescindible diseñar una composición vegetal diversa, con especies autóctonas adaptadas a las condiciones ecológicas actuales y proyectadas, considerando el cambio climático, que representen la identidad ecológica del ecosistema original.

Debe elaborarse una lista de especies presentes o históricamente presentes en la zona, identificando tanto las que siguen siendo viables como las que han desaparecido por causas antrópicas. Según los objetivos se priorizarán aquellas con valor faunístico (frutos, refugio), buen comportamiento frente al estrés hídrico, capacidad de fijación del suelo o interés para el uso múltiple del territorio. Todo el material vegetal debe proceder de regiones de procedencia compatible para evitar la contaminación genética y asegurar la adaptación local. La recolección y producción de planta propia, aunque exigente, es muy recomendable siempre que se garantice la normativa, su trazabilidad y calidad.

LA VEGETACIÓN EXISTENTE COMO ALIADA

Cuando se interviene en zonas dominadas por matorral (como la jara, aulaga, brezo o retama) es fundamental entender que estos no son residuos de la degradación, sino sistemas vivos que forman parte del mosaico ecológico. Lejos de obstaculizar la regeneración artificial, pueden desempeñar funciones clave: proteger a los plantones del sol, el viento o las heladas; reducir la pérdida de agua; enriquecer el suelo con materia orgánica; y camuflar los ejemplares frente a la herbivoría. En muchos casos, más que eliminar esta vegetación, conviene aprovechar sus beneficios y, cuando proceda, aplicar desbroces selectivos que respeten su funcionalidad.

MÉTODOS DE INTRODUCCIÓN: SIEMBRA Y PLANTACIÓN

La elección entre siembra y plantación debe basarse en las condiciones del terreno, los objetivos de la restauración y la disponibilidad de material vegetal. Ambos métodos son válidos y complementarios, y pueden aplicarse de forma combinada en una misma actuación, optimizando los recursos y adaptándose a las características del ecosistema.

Siembra

Sembrar consiste en introducir semillas directamente en el suelo, normalmente entre otoño y primavera, con preferencia tras las primeras lluvias del otoño para aprovechar la humedad del suelo y reducir la competencia herbácea. Esta técnica permite que las plántulas seleccionen su microhábitat óptimo desde el inicio, desarrollando un sistema radicular profundo, bien adaptado al sustrato y al régimen hídrico local. Además, es una opción económica, sencilla de aplicar y con bajo impacto, ideal para terrenos de difícil acceso o muy pedregosos.

Las especies más adecuadas para siembra son aquellas con semillas de germinación directa, sin dormición interna y con reservas nutritivas que favorecen el desarrollo inicial, como

bellotas (encina, quejigo, roble, coscoja, etc.), castañas, nueces, hayucos, piñones, endrinas, majuelos, escaramujos...

Para mejorar el éxito, se recomienda sembrar junto a vegetación preexistente que ofrezca sombra parcial y protección, enterrar las semillas a la profundidad adecuada (generalmente el doble del diámetro de la semilla) y sembrar al azar. La siembra a voleo es común, pero existen técnicas más eficaces que entierran las semillas ligeramente para protegerlas de predadores y mejorar las condiciones de germinación.

Plantación

Plantar implica introducir en el terreno plantones procedentes de vivero, generalmente de una o dos savias, ya formados y en estado de savia parada. Este método ofrece mayor control sobre la densidad y la distribución espacial, reduce la incertidumbre respecto al establecimiento inicial y permite la combinación de especies para imitar la estructura natural de un bosque. Su aplicación requiere más recursos y planificación, pero es especialmente útil cuando se pretende acelerar la cobertura vegetal o cuando la siembra no es viable por condiciones edáficas o climáticas.

Las especies recomendadas para plantación, generalmente árboles y arbustos, dependen del ecosistema y del objetivo funcional.

Es recomendable incorporar especies arbustivas para aumentar la complejidad estructural desde el principio. Siempre que sea posible, es preferible realizar plantaciones en otoño para aprovechar las lluvias y facilitar el desarrollo radicular invernal, especialmente en frondosas caducifolias.

PREPARACIÓN DEL SUELO: CREAR CONDICIONES PARA ARRAIGAR

En ecosistemas degradados, el suelo suele estar compactado, erosionado o alterado. Su preparación previa a la plantación es crucial para mejorar la aireación, la infiltración de agua y el desarrollo radicular, especialmente en zonas con escasa profundidad útil, pedregosidad o fuerte pendiente. La intervención sobre el sustrato permite crear condiciones más favorables para el arraigo de las plantas, mejorar la estructura física del suelo y reducir la escorrentía superficial, generando microcuencas que acumulan agua útil para las raíces.

La actuación más común es la apertura de hoyos, que debe realizarse con criterios técnicos que consideren tanto el sustrato como la fisiología del plánton. Las dimensiones mínimas recomendadas son de 40 × 40 × 40 cm, aunque siempre que sea posible conviene ampliarlas para favorecer la expansión del sistema radicular. En suelos muy pedregosos donde no pueda lograrse una cavidad adecuada, es preferible no plantar, ya que la supervivencia estará comprometida desde el inicio.



A la hora de abrir los hoyos, se recomienda seleccionar zonas con sombra parcial, especialmente bajo matorrales existentes, ya que muchas especies mediterráneas requieren cierto sombreo en sus primeras etapas para evitar el estrés hídrico. Además, estos arbustos protegen del viento, mitigan las heladas y favorecen un microclima más húmedo, lo que incrementa las probabilidades de éxito.

El diseño espacial de la plantación también influye en la funcionalidad ecológica del paisaje. Salvo en el caso de plantaciones productivas o de mantenimiento mecanizado, es preferible distribuir los hoyos de forma irregular, formando bosquetes, franjas o agrupaciones que integren la restauración en un patrón más naturalizado y heterogéneo, evitando patrones geométricos. Esto contribuye a crear paisajes en mosaico, ricos en hábitats, que favorecen la biodiversidad y más resistentes a perturbaciones.

En cuanto a las herramientas empleadas, el azadón sigue siendo la más práctica en trabajos manuales, aunque en suelos muy duros o pedregosos pueden requerirse otras herramientas como el pico. Para aumentar el rendimiento en grandes superficies o terrenos exigentes, se incorporan ahoyadoras manuales y pequeños tractores forestales adaptados a este tipo de labor. La mecanización, en determinadas condiciones de aridez o escasez de mano de obra, puede ser una alternativa justificada, siempre que se respeten los criterios ecológicos del proyecto.

DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD: CLAVES PARA UN PAISAJE FUNCIONAL

La densidad de plantación debe responder a los objetivos ecológicos y al contexto del proyecto. En zonas abiertas o con fines agroforestales, como dehesas, se recomienda entre 400 y 600 plantas por hectárea, aproximadamente una planta por cada 4 o 5 metros. Para restauraciones con vocación de bosque cerrado, puede llegarse hasta una planta por cada 3 metros (1000 plantas por hectárea). En entornos climáticos hostiles, conviene aumentar la densidad inicial para compensar las marras, aunque sin olvidar que una plantación densa exigirá actuaciones selvícolas futuras.

PROTEGER FRENTE A LA HERBIVORÍA

La herbivoría por ciervos, corzos, conejos o ganado, entre otros, es uno de los factores que más compromete la supervivencia de las nuevas plantas. Existen dos estrategias principales: el vallado perimetral de la zona y la protección individual mediante tubos o mallas. El tipo de protector debe adaptarse al tamaño de la planta, tipo de herbivoría y al entorno: los tubos crean microclimas más cálidos y húmedos, mientras que las mallas permiten una mayor ventilación. Deben instalarse correctamente, fijarse al suelo, protegerse con piedras y tutores si es necesario. Su elección debe estar basada en las especies utilizadas y en estudios previos de eficacia.

GESTIÓN FORESTAL PARA LA RESTAURACIÓN



La restauración ecológica de los bosques no puede entenderse sin una gestión forestal activa, adaptada a los retos ecológicos del presente. Intervenir sobre masas densificadas, envejecidas o empobrecidas es esencial para recuperar su funcionalidad, aumentar su resiliencia y favorecer un paisaje más diverso, equilibrado y resistente al cambio climático y a los incendios.

TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS: RESTAURAR DESDE LA ESTRUCTURA

Los tratamientos selvícolas permiten modificar de forma planificada la estructura, composición y densidad de las masas forestales, adelantándose a la naturaleza y acelerando los procesos naturales de dinámica de los ecosistemas hacia una mayor evolución. Aunque se pueden aplicar con fines productivos, en un enfoque restaurador su objetivo es guiar el ecosistema hacia un estado más estable y resiliente. Adaptados a cada fase de desarrollo y tipo de bosque, estos tratamientos favorecen el equilibrio entre competencia, crecimiento y diversidad. Cuando exista la posibilidad de triturar los restos generados, se estará aumentando además la materia orgánica del suelo.

CLARAS, CLAREOS Y RESALVEOS DE CONVERSIÓN

Estos tratamientos regulan la densidad y la dinámica estructural de los bosques. Las claras eliminan árboles para reducir competencia, promoviendo el desarrollo de ejemplares mejor conformados y vigorosos y mejorar el funcionamiento de la masa. Los clareos, más frecuentes en masas jóvenes, eliminan pies sin valor comercial, ya sean dominados o dominantes. Estos clareos evitan en muchos casos una densidad elevada de árboles en el monte, acelerando su crecimiento y reduciendo el riesgo de incendio. Por último, los resalvos de conversión se aplican a frondosas muy espesas de regeneración vegetativa, seleccionando los mejores ejemplares y reduciendo brotes para acelerar la transición natural de monte bajo (cuando la mayoría de los pies provienen de brotes) a monte alto (cuando la mayoría provienen de semilla), la cual suele ser muy lenta.

PODAS Y SELECCIÓN DE BROTES

La poda replica de forma dirigida un proceso natural: la eliminación de ramas inferiores dominadas que consumen recursos sin contribuir al crecimiento del árbol. Su aplicación

puede responder a múltiples objetivos, como mejorar la rectitud del fuste, potenciar la producción de fruto, obtener leñas, reducir el riesgo de incendio o mantener la salud del árbol. En restauración, podas y selección de brotes se emplean como herramienta de mejora estructural y funcional, así como de prevención contra incendios forestales.

DESBROCES: INTERVENIR CON CRITERIO

El desbroce consiste en eliminar selectivamente parte de la vegetación espontánea que compite directamente con las plantas introducidas. Aunque esta vegetación es a menudo calificada como “mala hierba”, muchas de estas especies ofrecen beneficios ecosistémicos, como protección contra la erosión, mejora del suelo y creación de microhábitats. Por ello, según el objetivo, los desbroces deben limitarse a la vegetación que interfiere directamente en los alcorques, respetando el resto. Además de ser una labor habitual de mantenimiento, esta técnica puede utilizarse para crear hábitats abiertos, beneficiando a especies faunísticas como el conejo.

CORTAS: LIBERAR TERRENO PARA RESTAURAR

En algunos casos, el punto de partida para la restauración es la eliminación de especies exóticas o masas monoespecíficas degradadas, como eucaliptales o pinares sin uso actual. Estas cortas permiten liberar el terreno y favorecer la recuperación del bosque potencial. Es esencial que se ejecuten con técnicas de bajo impacto, evitando arrastres que dañen el suelo y, en casos como el del eucalipto, aplicar tratamientos complementarios para impedir su rebrote, como el destocoado o la retirada sistemática de rebrotes.

GANADERÍA EXTENSIVA: PASTOREAR PARA RESTAURAR

El pastoreo extensivo es una herramienta valiosa para la restauración y el mantenimiento del paisaje forestal, ya que contribuye al control de vegetación, reduce el riesgo de incendios, mejora la fertilidad del suelo, dispersa semillas y mantiene hábitats abiertos. Promueve además prácticas agroecológicas sin recurrir a químicos ni maquinaria. Su implementación puede articularse mediante acuerdos con ganaderos y ganaderas locales o a través de iniciativas públicas que impulsen el pastoreo planificado y sostenible o incluso la creación de rebaños municipales.



FAVORECER LA BIODIVERSIDAD



La biodiversidad no solo se recupera mediante intervención directa: el viento, la fauna, el agua o el relieve son vectores naturales de regeneración. Potenciar estos procesos, especialmente los relacionados con la fauna, permite activar mecanismos ecológicos clave en la restauración forestal. En todos los casos, el mantenimiento y la evaluación son claves para su éxito a largo plazo.

Setos, linderos y bosquetes. Recuperar setos y crear bosquetes isla en zonas agrícolas mejora la conectividad ecológica, proporciona refugio y alimento a la fauna, protege las plántulas frente a sequías y herbívoros, y diversifica el paisaje.

Charcas. Las charcas, permanentes o temporales, son esenciales para muchas especies. Su restauración requiere eliminar sedimentos, recuperar aportes hídricos y asegurar márgenes accesibles. Cuando se crean nuevas, se eligen enclaves con agua disponible, sustrato arcilloso y mezcla de zonas soleadas y sombreadas.

Majanos y vivares. Estructuras semienterradas de piedra o materiales reciclados favorecen la recuperación del conejo, especie clave en la cadena trófica mediterránea. Estas estructuras pueden incluir tubos o cámaras artificiales.

Muros y arquitectura rural. Restaurar elementos tradicionales como muros de piedra o montones de leña ofrece refugios seguros para fauna diversa y revaloriza el patrimonio cultural.

Comederos para aves. Instalar comederos ayuda a la avifauna en épocas críticas y potencia la dispersión de semillas, especialmente de especies como sabinas y enebros. Se pueden construir con una bandeja de madera con una rejilla en la base para evitar acumulaciones de agua y se colocan sobre postes.

Posaderos para rapaces. En áreas abiertas o bosques jóvenes, los posaderos facilitan la caza y asentamiento de rapaces, tanto nocturnas como diurnas, que actúan como controladores biológicos.

Cajas nido. La falta de oquedades limita la nidificación en espacios degradados. Las cajas nido suplen esta carencia para aves y pequeños mamíferos, como los lirones. Deben adaptarse al objetivo (rapaces, paseriformes...) y situarse con protección frente a predadores.

Refugios para murciélagos. Los quirópteros son aliados naturales en el control de plagas, ya que se alimentan exclusivamente de insectos. Requieren cajas refugio con cámaras verticales, ranuras para trepar y una orientación adecuada según el clima.

Hoteles de insectos. Estas estructuras atraen a polinizadores, un grupo de especies fundamental para la conservación de la biodiversidad. Construidas normalmente con madera y rellenas de materia vegetal, su tamaño debe ser reducido y se deben colocar con cierta separación para evitar la competencia.

Otros refugios funcionales. Desde tejas adaptadas para aves hasta plataformas rupícolas, madrigueras fluviales o refugios para erizos, existen múltiples opciones según el entorno y las especies objetivo.

MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO: CLAVES PARA EL ÉXITO A LARGO PLAZO



La restauración ecológica no concluye con la ejecución de las actuaciones sobre el terreno. Para garantizar su viabilidad a largo plazo, es esencial planificar tanto las labores de mantenimiento como el seguimiento técnico del proceso. Aunque el objetivo es lograr sistemas autónomos, capaces de evolucionar sin intervención constante, la realidad ecológica y operativa obliga a prever un periodo mínimo de mantenimiento de al menos cinco años tras la implementación, que debe incluirse desde el diseño del proyecto, dotándolo de planificación, recursos y presupuesto específico.

Las labores de mantenimiento son tan diversas como las necesidades que plantea cada restauración. Incluyen, entre otras, la revisión y sustitución de protectores individuales para evitar daños por herbívoros; desbroces estacionales para reducir la competencia de la vegetación espontánea con las plantas introducidas; alcorcados para mejorar la retención de agua en torno a los plantones; y riegos de apoyo durante los meses secos, especialmente en el primer verano tras la plantación. También se debe contemplar la reposición de marras, es decir, la sustitución de ejemplares muertos, así como otras acciones como escardas, podas, abonados, injertos o mantenimientos de cerramientos.

Estas tareas pueden ser realizadas por cuadrillas profesionales, pero también representan una oportunidad para involucrar a la población local y al voluntariado, reforzando el vínculo social con el territorio restaurado y fomentando una cultura del cuidado ambiental. A medida que disminuye el control directo sobre las actuaciones, es deseable que el mantenimiento se integre progresivamente en la gestión ordinaria del espacio restaurado.

El seguimiento de la restauración es igualmente fundamental, porque permite detectar errores, valorar aciertos y ajustar las intervenciones futuras con mayor conocimiento. Los ecosistemas son sistemas complejos y cambiantes, y su recuperación nunca es lineal ni completamente predecible. Por ello, el seguimiento debe adaptarse a las características del proyecto. En una repoblación, por ejemplo, se puede limitar inicialmente a medir tasas de supervivencia, crecimiento en altura o diámetro, mientras que en otras restauraciones será necesario incluir variables más complejas como la evolución de la vegetación espontánea, el contenido en materia orgánica del suelo, la biodiversidad asociada o la funcionalidad ecosistémica.

La calidad del seguimiento depende de la aplicación de criterios técnicos estandarizados, del uso de metodologías comparables y de la capacidad de mantenerlo en el tiempo. Solo así será posible entender la evolución real de los sistemas restaurados y extraer conclusiones útiles para mejorar la práctica restauradora. Además, es crucial que los resultados se comuniquen y compartan, promoviendo el aprendizaje colectivo y reforzando la legitimidad de la restauración como herramienta eficaz frente a la degradación ambiental.



Más información en:
wwf.es/restauracionbosques

LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEVUELVE LA VIDA AL PAISAJE

ÚNETE A WWF



wwf.es/unete



Trabajamos para conservar
la naturaleza para las
personas y la vida silvestre.

juntos es posible .

wwf.es

© 2025
Papel 100% reciclado.

© 1986 Logotipo del Panda de WWF-World Wide Fund for Nature
(Inicialmente *World Wildlife Fund*).

® "WWF" es Marca Registrada de WWF.
WWF España, Gran Vía de San Francisco 8-D,
28005 Madrid. Tel.: 91 354 0578.
Email: info@wwf.es

Para más información visite wwf.es

