

Manuales de Desarrollo Sostenible

13. Recuperación de ecosistemas forestales de Canarias

FUNDACION



Banco Santander

Manuales de Desarrollo Sostenible

13 ■ Recuperación de ecosistemas forestales de Canarias

FUNDACION

 Banco Santander

Libro Amigo de los Bosques

El papel utilizado en la impresión de este libro ha sido fabricado a partir de madera procedente de bosques y plantaciones gestionadas con los más altos estándares ambientales, garantizando una explotación de los recursos responsable con el medio ambiente y beneficiosa para las personas.

Cubiertas e interiores: Cocoon



Con la colaboración de Fundación Global Nature



Fundación Banco Santander no se hace responsable de las opiniones vertidas por el autor.

Prohibidas la reproducción total o parcial de esta publicación sin autorización de la empresa editora.

© Para esta edición y todas las restantes: Fundación Banco Santander.
del texto: Beatriz Oliver Pozo y José Luis Fernández Savoie.
de los ejemplos: José María Fernández Palacio, José Alberto Delgado, Pascual Gil Ortiz, Esther Pérez Martín, Humberto Gutiérrez y Yayi Martín.
de las fotografías: Archivo Fundación Global Nature, Cabildo de Tenerife, Oliver Yanez y Miguel Pérez Carbayo.
Foto de portada: Miguel Pérez Carbayo.

ISBN: 978-84-92543-43-4

Impreso en España / Printed in Spain
Impresión: GJ Print

Los ecosistemas forestales de Canarias son una singularidad biológica internacionalmente reconocida y valorada. Su peculiaridad botánica y su riqueza en biodiversidad justifican sobradamente que se dediquen a su conservación todos los recursos que sean posibles en cada momento.

Las Islas Canarias, junto con Cabo Verde, Azores, Madeira y las Islas Salvajes, constituyen la región macaronésica, una zona excepcionalmente biodiversa en espacios y especies. Dentro de la Macaronesia, el territorio canario es, a su vez, un área de gran relevancia, tanto botánica como zoológica, con especificidades que le confieren un carácter de bioregión altamente valiosa y diferente.

La laurisilva (relicto del Terciario) y el fayal-brezal –conjuntamente denominados como monteverde–, el bosque termófilo, el cardonal-tabaibal y el pinar canario son formaciones vegetales que generan unos espacios singulares, los cuales no sólo tienen un enorme valor biótico y gran belleza sino también un gran potencial para generar numerosos beneficios ambientales, sociales y económicos.

Conscientes de ello, nuestra Fundación ha querido sumarse a los trabajos que se llevan a cabo para preservar y potenciar la existencia y vivacidad de estos bosques. En consecuencia, durante 2010, por iniciativa de Fundación Banco Santander, con la dirección técnica de la Sociedad Ornitológica de Canarias y la colaboración del Cabildo Insular de Tenerife y la Fundación Global Nature, se han llevado a cabo diferentes trabajos de restauración forestal en tres espacios naturales de la isla de Tenerife.

Este nuevo número de la colección *Manuales de Desarrollo Sostenible*, dedicado a la recuperación de ecosistemas forestales canarios, incluye diferentes aspectos que han de considerarse cuando se pretende la restauración de dichos ecosistemas. En el documento se detalla la evolución que han seguido los ecosistemas con el transcurso del tiempo, las amenazas a los que han estado sometidos, los beneficios de su reforestación y la forma de llevarla a cabo, finalizando con la descripción de algunas iniciativas para recuperar los bosques canarios.

Con el deseo de que esta publicación aporte algún apoyo a la labor que instituciones y entidades, públicas y privadas, están realizando para conservar estas joyas de la naturaleza, queremos agradecer desde estas páginas el esfuerzo de todas ellas y, en especial, el de la Sociedad Ornitológica de Canarias, el Cabildo Insular de Tenerife y la Fundación Global Nature, con las que, en esta ocasión, hemos tenido el placer de colaborar de forma tan fructífera.

Fundación Banco Santander

Índice

Introducción

Ecosistemas forestales canarios	8
Los bosques de Canarias	12
El cardonal-tabaibal	12
El bosque termófilo	14
El monteverde	17
El pinar canario	23
Evolución de los ecosistemas forestales de Canarias	26
Histórico de reforestación en España	26
Breve historia de la evolución en los bosques canarios	26
Principales amenazas sobre los ecosistemas forestales de Canarias	30
El bosque termófilo	30
La laurisilva	30
El pinar	30
Beneficios de la reforestación	31

Criterios para la repoblación forestal	33
Especies susceptibles de ser reforestadas	36
Especies principales: aconsejables y posibles	36
Especies accesorias	38
Metodología	40
Cronograma	48
Ejemplos de restauración forestal en Canarias	49
Proyecto de restauración forestal en Tenerife	50
Proyecto Life-Naturaleza: restauración de los bosques de <i>Juniperus spp.</i> en Tenerife .	56
Repoblaciones y reposiciones de marras en el sur de Tenerife	61
Proyecto de reforestación y voluntariado ambiental en la Data del Coronado	64
Glosario	68
Bibliografía	70
Webs	71

Introducción

Los bosques han sido los protagonistas en los últimos años de la evolución internacional producida en el ámbito medioambiental. La dimensión de su importancia ha quedado patente por las normativas internacionales y los acuerdos alcanzados en la Unión Europea, que gestionan y regulan su conservación y destacan la importancia para la vida social y económica de las regiones rurales.

En la llamada Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, junio de 1992) se estableció la preservación de los bosques como objetivo primordial, por su función en la conservación y el mantenimiento de los recursos genéticos y su valor como sumidero de CO₂, proceso indispensable para el equilibrio climático. Desde entonces la Unión Europea y España han desarrollado normativas que garantizan la protección y conservación de los ecosistemas forestales.

Canarias presenta uno de estos ecosistemas forestales más singulares de toda Europa. Muestra de ello es que los bosques canarios están catalogados como Espacios Naturales Protegidos en un 80% de su totalidad, frente al 8% del resto del país. Datos que dan una referencia de la importancia ecológica de estos bosques, los recursos para el desarrollo rural y económico que ofrecen y su inestimable valor social y cultural que definen la vida de las Islas.

El monteverde, en el que se incluye la laurisilva, ha sido uno de los más relevantes para el desarrollo de la vida en las



Panorámica de Taborno en el macizo de Anaga (Tenerife).
Foto: Antonio Rodríguez

Canarias por su capacidad de captar agua y mantener la humedad (ciclo del agua), crear un suelo rico en nutrientes y controlar de forma importante la erosión que sufren las islas volcánicas.

En este Manual se exponen las técnicas básicas para lograr con éxito la reforestación de áreas despobladas. Su finalidad es ser una herramienta útil para todos aquellos interesados, tanto en la recuperación del patrimonio natural de las Islas Canarias como en la conservación de la naturaleza en cualquier punto del planeta.



Laurisilva de Anaga (Tenerife).
Foto: Oliver Yanez

Ecosistemas forestales canarios

El origen de la variedad de ecosistemas, riqueza biológica y singularidad de las formaciones geológicas de las Islas Canarias es consecuencia y sucesión de desarrollos evolutivos determinados por su origen volcánico, la latitud y los procesos de especiación geográfica y adaptativa de la flora y fauna que colonizó el archipiélago. Así, Canarias presenta unas especificidades únicas, tanto en su conjunto como de forma individual, frente a otras áreas de su entorno con las que constituye la región macaronésica (Islas Canarias, Cabo

Verde, Azores, Madeira e Islas Salvajes). Por todo ello, el territorio canario constituye un área especialmente particular dentro del panorama biogeográfico mundial, con singular importancia desde el punto de vista zoológico y botánico tanto por su diversidad, como por el elevado número de endemismos.

Su proximidad al trópico y sobre todo al desierto del Sahara, determina unas altas temperaturas, que no obstante se ven



Mar de nubes.

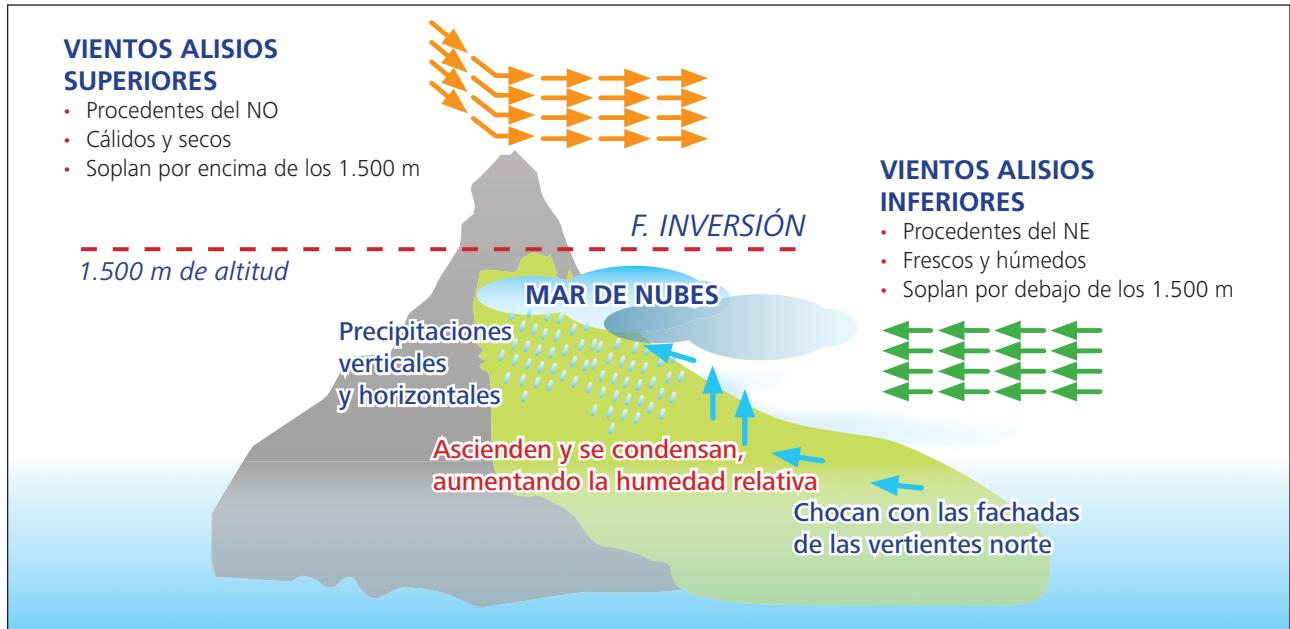
Foto: Archivo Fundación Global Nature



Mar de nubes.

Foto: Archivo Fundación Global Nature

Cuadro 1.
Mar de nubes creado por los vientos alisios



Fuente: www.gevic.net

suavizadas por la influencia oceánica gracias a la corriente fría de los alisios. Asimismo, su alto relieve conlleva una variación térmica significativa.

Los vientos, especialmente los alisios del noreste, condicionan el clima, ya que su humedad se condensa en las medianías del norte y del noreste de las islas más elevadas, formando los fabulosos «mares de nubes», situados entre los 600 y

1.800 metros de altitud. Sin embargo, el límite superior de estos «mares de nubes» coincide con la circulación de vientos más secos y cálidos que no permiten su ascenso.

Este clima favorece la proliferación de diferentes ecosistemas vegetales de grandes contrastes, en función de la orientación en la que se encuentren.



Mar de nubes.

Foto: Archivo Fundación Global Nature

Los bosques de Canarias

El cardonal-tabaibal

Es una de las formaciones de matorral más típica de Canarias ya que está presente en todas las islas. Distribuida en las zonas bajas y costeras de las Canarias puede llegar hasta los 450 metros de altitud en el sur, dependiendo de la orientación y topografía. Las especies integrantes de esta formación vegetal son consideradas las más representativas de la cultura local como son, por ejemplo, el cardón y el verode.

Este matorral está compuesto por especies de gran adaptación a condiciones ambientales de escasa humedad, elevadas temperaturas, fuerte insolación y una gran exposición a los frecuentes vientos. La evolución de estos vegetales para adaptarse a estas condiciones ha consistido en desarrollar diferentes estrategias como la succulencia (engrosamiento de hojas y tallos para almacenar agua y jugos esenciales, y disminución del número de estomas para evitar la evaporación por respiración), la disminución del número de hojas e incluso su pérdida, la aparición de un recubrimiento céreo y el desarrollo de espinas (epinescencia).



Tabaiabal de los barrancos de Arico (Tenerife).
Foto: Miguel Pérez Carbayo



Tabaibas entre material volcánico, Güímar (Tenerife).
Foto: Miguel Pérez Carbayo

Las especies más representativas del cardonal-tabaibal son de la familia *Euphorbiaceae*, y dan nombre a esta formación del piso basal: el cardón (*Euphorbia canariensis*), planta crasa con forma de candelabro de hasta 2 metros de altura y de aspecto similar a un cactus; y las tabaibas (*Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia atropurpurea*, *Euphorbia obtusifolia*). Otras especies importantes del cardonal-tabaibal son el vero-



Cardones de Malpais de Güímar (Tenerife).
Foto: Miguel Pérez Carbayo

de (*Senecio kleinia*), de la familia *Asteraceae*, y un conjunto de plantas adaptadas a condiciones xéricas (o salinas), entre las que se encuentra el cardoncillo (*Ceropegia fusca* y *Ceropegia dichotoma*) y numerosos bejeques (*Aeonium sp.*), la vinagrera (*Rumex lunaria*), el cornical (*Periploca laevigata*), el tasaigo (*Rubia fruticosus*), la esparraguera (*Asparagus sp.*) y la aulaga (*Launaea arborescens*).

El bosque termófilo

Potencialmente presente en todas las islas, el bosque termófilo canario es una formación vegetal que guarda más afinidad con el bosque mediterráneo. Se encuentra actualmente muy alterado, estando representado en las islas de Tenerife, La Palma y Gran Canaria aunque las mejores formaciones están en las islas de El Hierro y La Gomera. Cabe decir que, según se indica en el Plan Forestal de Canarias, existen referencias a la presencia aislada de especies termófilas en Lanzarote y Fuerteventura.

Suele ocupar la franja entre 200 y 600 metros de altitud en ambas vertientes por encima del matorral costero, por encima del matorral xerofítico o piso basal y debajo del pinar en la vertiente sur, o debajo del monteverde en las laderas norte, pero siempre con rangos altitudinales muy variables. En estas latitudes el clima suele ser de tipo mediterráneo suave, con precipitaciones que oscilan entre los 250 y 450 milímetros anuales (ombroclima semiárido o seco), y temperaturas medias anuales entre 15 y 19°C.¹

Su composición suele ser de bosquetes, matorrales densos y sotobosque con gran diversidad de especies, predominando las especies perennifolias y esclerófilas. Esta formación vegetal está amenazada por la pérdida de hábitat, al coincidir su ubicación con las zonas más densamente pobladas.



Caserío rodeado de bosque termófilo (Tenerife).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

Al ser una formación boscosa con una gran variabilidad de especies, en algunas de ellas se hace difícil definir si se tratan de termófilas o de monteverde, como son los casos del barbusano (*Apollonias barbujana*), del peralillo (*Maytenus canariensis*), del marmulán (*Sideroxylon marmulano*) o del mocán (*Visnea mocanera*).

1. Fernández-Palacios, J., O. Rudiguer et al. (2004).



Sabina en la Caldera de Taburiente (La Palma).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

Además, la enorme diversidad florística que se presenta en ambas vertientes hace que podamos dividir a esta formación en dos grandes bloques: el **bosque termófilo sur**, más seco, cuyo elemento arbóreo más representativo es la sabina

(*Juniperus turbinata ssp. canariensis*) o el acebuche (*Olea europaea ssp. cerasiformis*) y el **bosque termófilo norte** que, incluyendo a la sabina y al acebuche, presenta mayor densidad y aumenta su variedad florística.



Dragos del barranco de Las Tricias (La Palma).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

Entre las principales especies que se pueden encontrar en esta formación, además de las mencionadas, se citan las siguientes:

- Almácigo (*Pistacia atlántica*)
- Drago (*Dracaena draco*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Palmera canaria (*Phoenix canariensis*)
- Guaydil (*Convolvulus floridus*)
- Orobal (*Withania aristata*)
- Retama blanca (*Retama monosperma*)
- Granadillo (*Hypericum canariense*)
- Espinero (*Rhamnus crenulata*)
- Matos de risco (*Lavandula sp.*)
- Mosquera (*Globularia salicina*)

El monteverde

Con el término «monteverde» se denomina a los bosques de laurisilva y el fayal-breza. Estas formaciones se encuentran en todas las islas mayores a excepción de Lanzarote, en la que por su escasa altitud no es posible la formación de estos bosques. En Fuerteventura está citada una laurisilva seca para la zona más alta de la isla.²

Están localizadas en las vertientes septentrionales en exposiciones norte, noreste y este entre los 600 y 1.200 metros y en directa relación con el efecto provocado por los vientos alisios conocido como mar de nubes. Este efecto meteorológico crea unas condiciones de especial humedad (ombroclima subhúmedo, de 550 a 800 milímetros por año y húmedo, de 800 a 1.600 milímetros por año) que, gracias a la adaptabilidad de las especies que componen el monteverde, provoca la llamada «lluvia horizontal», recurso hidrológico que evita el estrés hídrico y compensa los altos niveles de insolación. Las precipitaciones horizontales pueden alcanzar niveles de humedad muy elevados (ombroclima hiperhúmedo, más de 1.600 milímetros por año).³

De igual forma, el ocasional rebose del mar de nubes frente a especiales orografías permite la existencia de esta formación en cuencas meridionales.

Los suelos de monteverde son especialmente profundos, con abundante humus, normalmente ácidos y ricos en nitrógeno. Suelen estar cubiertos por una potente capa de materia orgánica en descomposición, con numerosos restos vegetales (troncos caídos, ramas secas, hojarasca...).

2. Plan Forestal de Canarias.

3. Serrada, R. (2000).



Cruz del Carmen (Tenerife).

Foto: Oliver Yanez

La laurisilva

Los bosques de laurisilva están considerados como auténticos fósiles vivientes, durante el Terciario ocupaban el continente europeo y el norte de África pero con el cambio climático y la consiguiente desertización del sur de Europa y norte de África estos bosques se desplazaron, existiendo actualmente solo en algunas islas de la Macaronesia, Azores, Madeira y Canarias.

Dentro de la laurisilva se pueden hacer distinciones en función de sus especies predominantes, localización, etc.:



Taganana (Tenerife).
Foto: Miguel Pérez Carbayo



Musgos y líquenes sobre lauráceas.
Foto: Miguel Pérez Carbayo



Aguagarcía (Tenerife).
Foto: Oliver Yanez

La **laurisilva húmeda**, con especies en su fase más climácica, está formada por árboles de sombra con hojas anchas, lustrosas y perennes. Los árboles suelen sobrepasar los 25 metros de altura, con troncos de más de 1 metro de anchura. El til (*Ocotea foetens*), el viñátigo (*Persea indica*) y el sauce (*Salix canariensis*) son las especies más representativas.

La **laurisilva de transición** está especialmente constituida por el loro (*Laurus novocanariensis*) acompañado del acebiño (*Ilex canariensis*) y la faya (*Myrica faya*). También aparece el brezo (*Erica arborea*), el palo blanco (*Picconia excelsa*) y el sanguino (*Rhamnus glandulosa*).

El sotobosque de estas formaciones suele ser abundante en ejemplares de helechos como la pįjara (*Woodwardia radicans*) y el helecho macho (*Pteridium aquilinum*). Son frecuentes los brinzales entre la hojarasca, así como la presencia de especies epífitas y trepadoras (*Hedera canariensis*).

Como vegetación arbórea de acompañamiento cabe citar la siguiente:

- Palo blanco (*Picconia excelsa*)
- Aderno (*Heberdenia bahamensis*)
- Follao (*Viburnum tinus ssp. rigidum*)
- Estrelladera (*Gesnouiinia arborea*)
- Laurel (*Laurus novocanariensis*)
- Hija (*Prunus lusitanica*)



Helechos y vegetación rupícola.
Foto: Oliver Yanez



Sauces canarios (*Salix canariensis*).
Foto: Oliver Yanez



Hija Cambada, Parque Rural de Anaga (Tenerife).
Foto: Oliver Yanez

La **laurisilva seca** suele ocupar las laderas más soleadas así como los escarpes y pies de riscos, a menudo adoptando carácter rupícola debido a la escasa profundidad del suelo.

Las principales especies presentes en esta formación son el loro (*Laurus azorica*), el barbusano (*Apollonias barbujana*), la faya (*Myrica faya*), el acebiño (*Ilex canariensis*), el palo blanco (*Picconia excelsa*), el madroño (*Arbutus canariensis*), el mocán (*Visnea mocanera*), el peralillo (*Maytenus canariensis*), el brezo (*Erica arborea*) y el follao (*Viburnum tinus ssp. rigidum*). También están presentes aquí los escasos delfinos (*Pleiomeris canariensis*) y los marmulanes (*Syderoxilon marmulano*).



Fayal-brezal de Cruz del Carmen (Tenerife).
Foto: Oliver Yanez

El fayal-brezal

Ocupa las zonas más desfavorables donde la laurisilva no puede asentarse aun contando con la presencia del mar de nubes. Se sitúa por encima de la laurisilva de transición, llegando hasta las crestas superiores sometidas a fuertes

vientos o en transición hacia el pinar. La existencia de fayal-brezal se asocia, cada vez más, a factores antrópicos que han favorecido la pervivencia de las especies más resistentes del monte verde, ocupando áreas aparentemente óptimas para



Detalle de brezo (*Erica arborea*).
Foto: Oliver Yanez



El brezo es la especie dominante en las zonas altas.
Foto: Oliver Yanez

el desarrollo de la laurisilva. Esta formación es muy común en Garajonay (La Gomera) o en el monte de Los Silos (Tenerife).

Las especies dominantes son el brezo (*Erica arborea*), la faya (*Myrica faya*), el acebiño (*Ilex canariensis*) y, en menor medida, el laurel (*Laurus azorica*). Su sotobosque es muy similar al de la laurisilva típica, con abundantes brinzales, helechos y herbáceas.

A medida que se asciende aparece un cambio en la composición, se va perdiendo el laurel, luego el acebiño y finalmente la faya para quedar dominando el brezo en las zonas más altas. Sólo la entrada del tejo (*Erica scoparia ssp. platycodon*) como especie característica de las crestas más húmedas de Tenerife y La Gomera rompe esta disposición.



Pinar de la Caldera de Taburiente (La Palma).

Foto: Archivo Fundación Global Nature

El pinar canario

El pinar canario es un ecosistema de gran adaptabilidad (suelos ácidos, muy erosionados o pedregosos, etc.). Dándose los mejores índices de desarrollo allá donde las condiciones de la estación son más óptimas. También varía mucho su distribución en función de la isla y la evolución histórica (efectos

antrópicos sobre los bosques) que haya sufrido; los pinares canarios poseen un fuerte carácter colonizador.

El pinar se encuentra de forma natural en las islas de Gran Canaria, Tenerife, El Hierro y La Palma, entre los 800 y 2.400



Pinar seco en los Altos de Arico y Fasnía (Tenerife).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

metros de altitud en la vertiente sur y hasta los 2.100 metros en la norte. Su carácter colonizador y la ausencia del bosque termófilo posibilitan su desarrollo en diferentes alturas.⁴

El pino canario (*Pinus canariensis*) está dentro de un ombroclima húmedo o subhúmedo, ocupando diferentes pisos bioclimáticos en función de la isla en la que se estudie; por ejemplo, ocupa potencialmente el mesocanario seco aunque puede alcanzar el piso supracanario seco (La Palma y Tenerife), o descender ocasionalmente al termocanario seco e incluso infracanario semiárido (El Hierro y La Palma). Puede soportar situaciones de fuerte estrés hídrico, aunque su clima térmico está en torno a los 13°C y precipitaciones mayores de 700 milímetros.

En función de su localización se pueden distinguir tres tipos de pinares:

4. Plan Forestal de Canarias.



Pinar de cumbre en San José de Los Llanos (Tenerife).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

El pinar húmedo

Situado bajo la influencia del alisios en las fachadas norte y noreste, por encima del monteverde. Se trata de pinares de gran desarrollo y altas tallas (20-30 o 40 metros), grandes diámetros y elevada espesura con abundancia de viejos pinos. El sotobosque está dominado por el jarón (*Cistus symphytifolius*) y el brezo (*Erica arborea*) como especies arbustivas, acompañadas por la faya (*Myrica faya*) o semiarbóreas como el follao (*Viburnum tinus ssp. rigidum*). Además están presentes arbustos como el granadillo (*Hypericum canariensis*) y el codeso (*Adenocarpus foliolosus*). En las zonas de mayor humedad pueden encontrarse ejemplares de acebiños (*Ilex canariensis*), algaritofes (*Cedronella canariensis*), malfurada (*Hypericum grandifolium*) e incluso laureles (*Laurus azorica*).

El pinar seco

Es la formación vegetal que mayor superficie arbolada ocupa en el archipiélago canario. Se sitúa en la vertiente sur por encima de los bosques termófilos. La importante regresión del bosque termófilo sur es, posiblemente, la causa de que este



Pinar de la Caldera de Taburiente (La Palma).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

pinar arranque de cotas más bajas de las que potencialmente le corresponderían.

Presenta una espesura más abierta que el pinar húmedo, existiendo una abundante capa de pinocha en el suelo que limita el crecimiento de las especies de acompañamiento. Como vegetación de acompañamiento se pueden citar los corazoncillos (género *Lotus*), los tomillos (género *Micromeria*), el jarón (*Cistus symphytifolius*), la jara (*Cistus monspeliensis*) y el helecho macho (*Pteridium aquifilum*). Otras especies relativamente frecuentes en este pinar son la gamona (*Asphodelus aestivus*), el codeso (*Adenocarpus foliolosus*), el alhelí (*Erysimum bicolor*) y el poleo de monte (*Bystropogon organifolius*). Sin embargo, el principal acompañante del

pinar en ambas vertientes (norte y sur) es el escobón (*Chamaecytisus proliferus*), que puede llegar a ser dominante en el sotobosque del pinar.

El pinar de cumbres

Expuesto a grandes insolaciones y fuertes vientos. Está situado en las cotas más altas, sobre los 1.800 metros, enriqueciendo su composición florística con especies de flora del piso supracanario. Su estructura pasa de formaciones cerradas a rodales dispersos y, finalmente, a ejemplares aislados, pudiendo ser ocasionalmente abundante en este tipo de pinar el cedro (*Juniperus cedrus*) y el escobón (*Chamaecytisus proliferus*).

Evolución de los ecosistemas forestales de Canarias

Histórico de reforestación en España

La restauración de terrenos degradados en España empezó a plantearse desde la segunda mitad del siglo XIX, al mismo tiempo que se iba organizando la Administración forestal, promulgándose sucesivas disposiciones legales para establecer el marco institucional adecuado para acometer esta tarea de recuperación en todo el territorio nacional. Han existido varias planificaciones nacionales en este campo, siendo en la actualidad el Plan Forestal Español 2002-2032 (Ministerio de Medio Ambiente, 2002), junto con los planes regionales, los documentos que recogen las actuaciones a llevar a cabo. En el ámbito estatal se plantea como una de las áreas prioritarias de actuación «la lucha contra el avance de la desertificación», objetivo de particular relevancia en Canarias.

Se estima en 5 millones de hectáreas la superficie repoblada en los 150 años transcurridos desde el inicio de las actuaciones hasta 2002 (un 10% del territorio nacional), el 75 % de las cuales han tenido un objetivo eminentemente protector.

Plan Forestal Español (Ministerio de Medio Ambiente, 2002)

Para ello una de las actuaciones que lleva a cabo el Estado junto con las comunidades autónomas son las repoblaciones forestales⁵, además de obras de corrección de cauces, tratamientos de masas boscosas, obras de infraestructura y redacción de proyectos de restauración hidrológica-forestal.

Breve historia de la evolución en los bosques canarios

La primera referencia que existe de los bosques de las islas data del siglo XV, donde los primeros castellanos en arribar hablaban de islas cubiertas por selvas húmedas y grandes bosques de pinos, respetadas por los habitantes prehispánicos.

Es a partir de la conquista de las islas (1496) cuando el hombre intensifica la utilización de estos recursos naturales para destinarlos al desarrollo económico (construcción de barcos, edificios, sistemas de transporte, zonas de cultivo, etc.), y durante más de cinco siglos la superficie forestal se vio reducida de forma drástica en casi todas las islas.

El bosque de laurisilva, por su riqueza, cercanía y la necesidad de incrementar los terrenos de cultivo, es el ecosistema

5. Resolución de 22 de junio de 1998, de la Dirección General de Planificación y Desarrollo Rural, por la que se da publicidad a la agenda del convenio marco de colaboración entre la Comunidad Autónoma de Canarias y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para la puesta en marcha de las medidas estructurales de acompañamiento de la política agraria común.

Cuadro 1.
Mapa de vegetación actual y potencial de Tenerife



Fuente: Grafcan

más afectado por la deforestación, llegando actualmente a ocupar menos del 10% de su superficie forestal potencial, incluso menos del 1% de su superficie potencial en Gran Canaria.⁶

En el siglo XX la política forestal comienza a tener importancia.⁷ La valoración de estos recursos se hace patente y se realizan las primeras repoblaciones en los años cuarenta, en algunas ocasiones con fines productivos: plantaciones de castaños (*Castanea sativa*), eucaliptos (*Eucalytus globulus*)

y pino americano (*Pinus radiata*), resultando dañinas en algunos casos y consideradas como plaga en otros, como el eucalipto.⁸ Pero las reforestaciones con especies autóctonas, principalmente las de pino canario (*Pinus canariensis*), consiguen incrementar significativamente la superficie forestal, favorecidas por la disminución de las áreas de pasto y cultivo. Estas actuaciones han logrado un aumento considerable de los bosques de pino canario, dándose con especial relevancia en las islas de Tenerife y Gran Canaria (de 1940 a 1990 fueron reforestadas 17.000 y 9.000 hectáreas, respectivamente).⁹

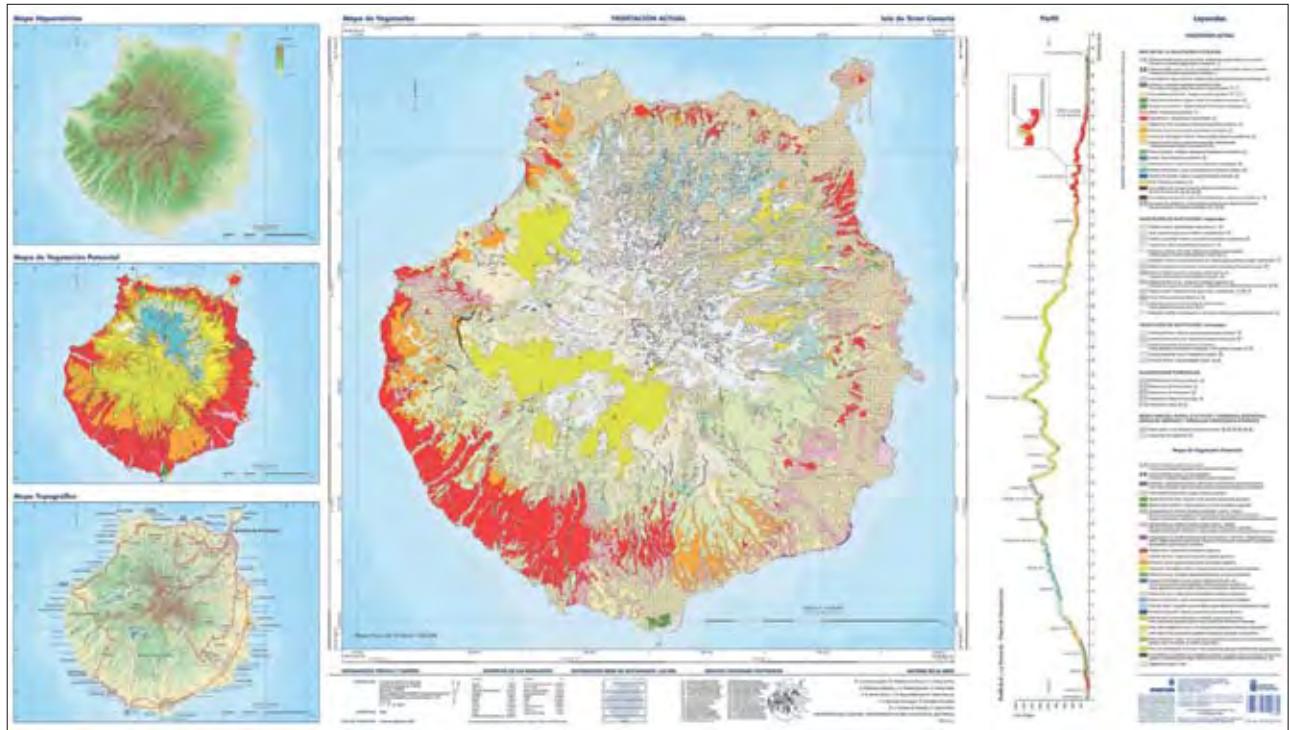
6. Fernández-Palacios, J.M. (2004).

7. Plan Forestal Nacional.

8. Fernández-Palacios, J.M. (2004).

9. FORESTA, Fundación Canaria para la Reforestación.

Cuadro 2.
Mapa de vegetación actual y potencial de Gran Canaria



Fuente: Grafcan

En la actualidad la mayor parte de los terrenos protegidos de Canarias son de titularidad privada, con el consecuente abandono dada su escasa rentabilidad económica. La provincia de Santa Cruz de Tenerife es la que mantiene, debido en parte a su orografía particular, mayor superficie forestal y mejor conservada frente a la provincia de Las Palmas de Gran

Canaria. En ambas se encuentra el pinar como referencia de dicha gestión reforestadora, y la laurisilva y el bosque termófilo de forma meramente testimonial.

En las zonas de mayor población los bosques resultan más vulnerables, debido a la presión de los habitantes y el ur-

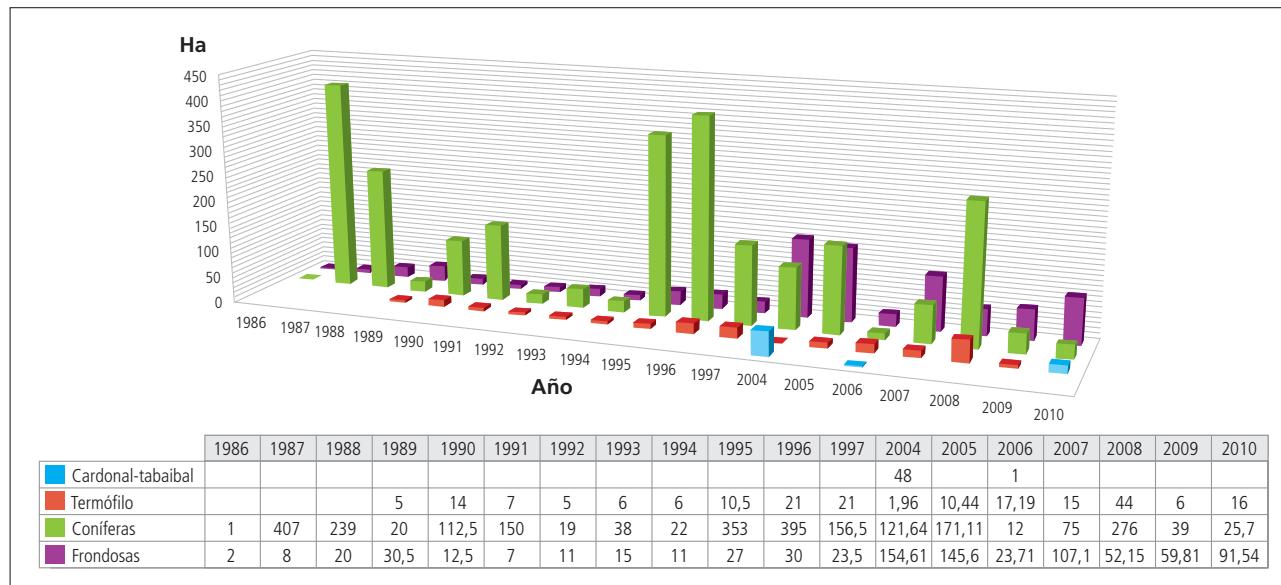
banismo descontrolado, incrementado por un progresivo abandono de los oficios y usos tradicionales. En las islas de Lanzarote y Fuerteventura existe controversia sobre su degradación actual, existiendo la duda entre si esta se debe al proceso natural de erosión y desertización que sufren las islas o a la influencia del pastoreo durante siglos.

En Tenerife se han sustituido progresivamente masas de pino americano para recuperación de monteverde (a veces tras un incendio forestal). En otras islas (Gran Canaria, La Gome-

ra y El Hierro) se han aprovechado las masas arbóreas para introducir pino canario en transición con fayal-breza. Las reforestaciones más abundantes han sido sobre superficies desarboladas con especies autóctonas, y en casos puntuales se han utilizado frutales forestales.

Los datos aportados por el Gobierno de Canarias, correspondientes a las reforestaciones en las islas desde el año 1985, se recogen en el cuadro siguiente:

Cuadro 3.
Reforestación en Canarias



Fuente: elaboración propia a partir de los datos facilitados por el servicio de información ambiental del Gobierno de Canarias.

Principales amenazas sobre los ecosistemas forestales de Canarias

El bosque termófilo

Como se ha mencionado anteriormente, este ecosistema está en la actualidad mejor representado en La Gomera y El Hierro, constituyendo formaciones boscosas muy interesantes. La franja altitudinal en la que se distribuye es donde se ubica la mayoría de los asentamientos rurales a los que se suma el intenso uso agrícola. Dada su variedad de especies, puede encontrarse formando pequeños bosquetes de sabinares (*Juniperus turbinata*), lentiscales (*Pistacia lentiscus*) y palmerales (*Phoenix canariensis*), etc. Se cree que los dragos (*Dracaena draco*) también pudieron formar parte de este tipo de bosquetes en el pasado.

Es el ecosistema que presenta una mayor degradación dada la actividad antrópica del pasado, encontrándose en su defecto matorral de sustitución.

La laurisilva

Las especies invasoras en la zona límite de su distribución dificultan el avance natural de la laurisilva. En la actualidad está restringida a zonas concretas y protegidas, siendo su regeneración natural bastante óptima, recolonizando poco a poco los terrenos de cultivo abandonados. No obstante, su expansión potencial está limitada por el desarrollo de las actividades humanas.

El pinar

En tiempos pasados fue víctima de grandes deforestaciones con fines extractivos. En la actualidad goza de protección administrativa y ha sido beneficiario de los planes de reforestación más intensos y continuos de las islas.



Pinar de La Palma. Sistemas contraincendios.
Foto: Oliver Yanez



Pinar de San José de Los Llanos (Tenerife), regenerado tras un incendio.
Foto: Oliver Yanez

Beneficios de la reforestación

La necesidad urgente de conservar los recursos naturales y orientar el desarrollo hacia nuevos métodos más sostenibles hace de la reforestación una necesidad ineludible. La tala indiscriminada de los bosques naturales, que absorben y retienen el carbono procedente del CO₂ atmosférico en su estructura viva, sumada al enorme vertido de CO₂ a la atmósfera producto del desarrollo humano, son factores que ponen en peligro la estabilidad térmica del planeta, debido al efecto invernadero, y con ello la existencia de la vida misma en él.

La recuperación de zonas degradadas por la inadecuada gestión humana (medios antrópicos) tiene asociada en la mayoría de las ocasiones actividades de reforestación. En este sentido, la reforestación debe entenderse más allá de una simple recuperación de los árboles perdidos; la visión debe ser más completa, integrando enfoques ambientales transgeneracionales y perdurables, que permitan al mismo tiempo la protección del ecosistema, la generación de bienes y servicios ecosistémicos, así como la reducción de las vulnerabilidades ante los impactos negativos, especialmente aquellos asociados al cambio climático o a la gestión insostenible de los espacios naturales.

Las tareas de recuperación forestal pueden llevarse a cabo tanto en grandes extensiones de suelos desnudos, como, por el contrario, en zonas con una gran cobertura vegetal:¹⁰

- **Suelos desnudos:** donde el pino canario (*Pinus canariensis*) juega un importante papel de sujeción de suelo fértil.
- **Incendios forestales:** la recuperación del estado original es un proceso lento que puede llegar a alcanzar los 20 o 30 años; con las reforestaciones se acelera el proceso.
- **Especies invasoras:** son muy usuales las apariciones de masas vegetales de especies introducidas que van colonizando el territorio, desplazando al sotobosque autóctono; si no se erradican a tiempo se incrementan los costes de reforestación y causan graves desequilibrios en el ecosistema.

Las labores de reforestación se pueden concebir como una forma de recuperar o restaurar el ecosistema, acelerando el proceso natural que por diferentes razones ha sido alterado, evitando incluso en algunos casos su desaparición.

10. <http://www.magarma.gob.es>

Beneficios del bosque canario

Las Islas Canarias son un conjunto de islas volcánicas, formado por siete islas y seis islotes, con una superficie de aproximadamente 7.500 kilómetros cuadrados, situado en el océano Atlántico en torno a 28 grados de latitud norte y 15 grados de longitud oeste. A tan solo 95 kilómetros de distancia del continente africano, Canarias posee un clima subtropical suavizado por el efecto de los vientos alisios y termorregulado por el océano que baña sus 1.583 kilómetros de costa.¹¹ Estos factores junto con la altitud, la orientación (clara diferenciación entre norte y sur) y la abrupta morfología de sus paisajes hacen que Canarias albergue una gran variedad de microclimas. Estos se traducen en la gran biodiversidad que existe en un territorio muy limitado y condicionado por la presión demográfica existente.

Canarias alberga más del 50% de los endemismos vegetales de España, siendo las islas tan solo el 1% de la superficie estatal. Además, Canarias pertenece a la región macaronésica (Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde) y está dentro de las quince regiones del planeta con mayor biodiversidad.

Los cuatro Parques Nacionales, 146 Espacios Naturales Protegidos (que representan el 40% del suelo canario) y varias islas consideradas total o parcialmente Reservas de la Biosfera por la UNESCO (El Hierro, La Palma, Gran Canaria y Lanzarote), dan idea de la importancia que tiene el Patrimonio Natural de las Islas Canarias.¹²

A todas estas singularidades hay que añadirle el elevado proceso de desertización que afecta a las islas (el 43% de la

superficie de Canarias se considera bajo grave riesgo de desertización) provocado por la deforestación del territorio. Por ello, las labores de reforestación se hacen imprescindibles para conservar y potenciar los ecosistemas canarios, siendo un factor esencial para la vida y el desarrollo de las islas.

Alguno de los beneficios que reporta la recuperación de la masa forestal son:

- El bosque actúa sobre el clima reduciendo el efecto invernadero (fijación de CO₂), capturando el agua de las nieblas (lluvia horizontal) y amortiguando el efecto de los vientos y las temperaturas extremas.
- El bosque sostiene, enriquece y crea el suelo, evitando la erosión y mejorando el nivel de las aguas subterráneas.
- El bosque alberga y conserva una gran parte de la biodiversidad vegetal y animal del territorio.
- El bosque protege las infraestructuras humanas (poblaciones, carreteras, cultivos...) del riesgo de avenidas e inundaciones.
- El bosque aporta bienestar social, físico y espiritual al ser humano.
- El bosque genera su propia economía al cubrir algunos bienes y servicios que la sociedad demanda.

11. Fernández Palacios, J.M. (2004).

12. Gobierno de Canarias.

Criterios para la repoblación forestal

La repoblación forestal o reforestación puede definirse, según términos de silvicultura, como el conjunto de técnicas que es necesario aplicar para crear una masa forestal, formada por especies vegetales leñosas (arbóreas o arbustivas) que sea estable, en un terreno cuya vegetación actual es ineficaz en mayor o menor grado según el uso asignado al territorio, y que, adoptando las características deseadas, cumpla los fines que de ella se demanden.¹³

De acuerdo con la finalidad de «multifuncionalidad del monte», el principal objetivo que persigue el Plan Forestal de Canarias es sentar las bases técnicas y presupuestarias necesarias que incidan en la recuperación de la cubierta vegetal del archipiélago.

Los objetivos concretos son:

- Planificar la producción anual de plantas, con el fin de poder equiparar la disponibilidad de estas con las necesidades derivadas de las superficies anuales a repoblar.
- Recolectar semilla de calidad y producir planta de calidad a coste adecuado en los viveros.
- Aumentar la superficie forestal arbolada en las islas deforestadas, minimizando los costos de las repoblaciones y reduciendo el porcentaje de marras.

- Fomentar masas forestales mixtas que garanticen la diversidad y estabilidad de los ecosistemas.
- Restaurar la vegetación en aquellas zonas con mayor índice de erosión, como método de lucha contra la pérdida de suelo.
- Recuperar masas forestales degradadas que presenten baja densidad y/o calidad de arbolado.
- Restaurar ecosistemas forestales poco o mal representados en relación con su hábitat potencial.
- Compatibilizar el uso agrícola y ganadero del monte con el uso forestal.

Los criterios de repoblación de las islas se ajustarán a las distintas necesidades de cada una, realizándose sobre las superficies consideradas como sylvicas o potencialmente boscosas. En Lanzarote y Fuerteventura se incluye el piso infrasilvico y en La Palma el piso suprasilvico.

El programa de repoblación de Canarias se desarrollará a través de dos líneas de actuación:

- **Estudio de la superficie de repoblación por islas y ecosistemas:** se considerarán especies forestales susceptibles

13. Serrada, R. (2000): *Apuntes de Repoblaciones Forestales*, FUCOVASA, Madrid.

de plantación aquellas especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas autóctonas, así como algunas especies introducidas (castaño, nogal, etc.).

- **Estimación de las necesidades de planta para cubrir las repoblaciones:** cantidad de semillas y plantas necesarias para las superficies de repoblación, así como el número de operarios y capataces por viveros y repoblaciones.

La Ley de Montes 43/2003, de 21 de noviembre, establece en su artículo 6, y a los efectos de esta ley, los siguientes términos:

- f) *Repoblación forestal:* introducción de especies forestales en un terreno mediante siembra o plantación. Puede ser forestación o reforestación.
- g) *Forestación:* repoblación, mediante siembra o plantación, de un terreno que era agrícola o estaba dedicado a otros usos no forestales.
- h) *Reforestación:* reintroducción de especies forestales, mediante siembra o plantación, en terrenos que estuvieron poblados forestalmente hasta épocas recientes, pero que quedaron rasos a causa de talas, incendios, vendavales, plagas, enfermedades u otros motivos.

Queda, por tanto, establecida una definición legal que atiende al uso del terreno a repoblar, pero las técnicas a aplicar son comunes por lo que en adelante no se harán distinciones.

Directrices de reforestación

El Plan Forestal de Canarias recoge las directrices a aplicar en los diferentes aspectos que determinarán el éxito de las repoblaciones:

- Elección de especies: valorando aspectos fitosociológicos, ecológicos y económicos, cobrando especial importancia los caracteres culturales de las especies. Para este proceso se utilizarán mapas climáticos, tablas fitosociológicas,

etc. De especial utilidad puede ser la consulta del Mapa Forestal Nacional, para obtener los mapas de vegetación potencial de las zonas elegidas para reforestar.

- Siguiendo criterios de biodiversidad, se deberá fomentar la creación de masas mixtas y multietáneas, ya que estas son más estables frente a daños bióticos y abióticos que las masas monoespecíficas. Asegurar la biodiversidad de las comunidades vegetales supone mantener al menos una pequeña representación espacial de todos y cada uno de los niveles de madurez posibles de dichas comunidades.
- Las reforestaciones se planificarán en el tiempo y el espacio, consiguiendo la consolidación de masas forestales maduras a medio y largo plazo, de modo que se incremente la calidad ecológica y forestal de las comunidades vegetales en madurez, diversidad y productividad.

Se pueden determinar hasta seis tipos de repoblaciones en función de los objetivos perseguidos, las técnicas empleadas, las características de las especies y el uso del territorio, como muestra la tabla 1.

Consideraciones generales para planificar una repoblación forestal:

- Una vez establecido el tipo de repoblación se elegirán las especies principales y las acompañantes, en función del tipo de ecosistema.
- Los espacios destinados al tipo «**repoblación forestal**» no podrán ser objeto de uso agrícola.
- Las **repoblaciones de tipo «agroforestales y silvopastoriles»** tendrán un claro trasfondo social. Tanto en zonas agrícolas como ganaderas el aumento del arbolado solo

Tabla 1.
Replantaciones por objetivos y por métodos

REPLANTACIONES POR OBJETIVOS			REPLANTACIONES POR MÉTODOS		
TIPO	EJECUCIÓN	ESPECIES	TIPO	EJECUCIÓN	ESPECIES
FORESTAL	Plantación de especies forestales	Especies arbóreas	CONVENCIONAL	Plantación en una o varias fases sobre superficie desarbolada	Especies arbóreas de luz
		Especies arbustivas			Especies arbustivas
AGROFORESTAL	Plantación con presencia de árboles frutales forestales	Porcentaje de especies alóctonas	BAJO CUBIERTA	Plantación bajo copa después de tratamiento silvícola	Especies de media sombra
		Porcentaje de especies autóctonas			Especies de sombra
SILVOPASTORIL	Plantación con presencia de especies forestales forrajeras	Porcentaje de especies alóctonas	EN CLAROS	Plantación en los claros del monte con baja densidad	Especies del estrato arbóreo
		Porcentaje de especies autóctonas			Incorporar especies

Fuente: elaboración propia

- podrá considerarse a través de la plantación de árboles frutales forestales y especies forrajeras, respectivamente. No obstante, en estas replantaciones se dedicará, asimismo, un cierto porcentaje a especies autóctonas.
- Las **replantaciones de tipo «convencional»** se realizarán sobre superficies desarboladas de vocación forestal. Dependiendo del estado de degradación del terreno se puede pensar en una plantación dividida en dos fases (una primera de matorral y la segunda, una vez establecida la primera, con especies arbóreas).
 - Las restauraciones del paisaje, siempre que se actúe en suelo rústico potencialmente forestal, se encuadran dentro de las **replantaciones de tipo «convencional»**.
 - Las **replantaciones de tipo «bajo cubierta»** se realizarán bajo la protección de las copas del arbolado preexistente, en claros de montes arbolados o en la superficie de una masa aclarada. Este tipo de replantación vendrá motivado por el objetivo de cambiar de especie principal o el propósito de aumentar la diversidad biológica.
 - Las **replantaciones de tipología «en claros»** se basarán en aumentar el espesor del monte, en aquellos lugares donde las masas arboladas han disminuido de densidad a causa de aprovechamientos históricos o tradicionales. El objetivo principal de estas replantaciones será potenciar la productividad del terreno.

Especies susceptibles de ser reforestadas

Uno de los factores más importantes a la hora de plantear la repoblación son las especies con las que se va a trabajar. El método de repoblación y sus objetivos, así como la región biogeográfica en la que se localice, determinarán el tipo de especies que pueden plantarse. Por ejemplo, no se utilizará el mismo criterio de elección en una reforestación puramente «forestal» cuya finalidad sea la prevención de incendios, donde se priorizará un cambio de combustible (a maderas de combustión lenta), que en una reforestación en terreno silvopastoril en la zona límite de un espacio natural protegido, donde se elegirán especies de transición y aprovechamiento (forrajes, frutales forestales, etc.).

Para facilitar el trabajo de la elección de especies, estas se pueden dividir en dos tipos: especies principales y especies accesorias.

Especies principales: aconsejables y posibles

Forman parte de la vegetación climácica de la zona, para lo que es muy recomendable consultar el mapa forestal de la vegetación forestal del área sobre la que se va a repoblar. Estas especies serán las que se planten en mayor número y constituirán la masa principal en el futuro. No todas las especies tienen el mismo desarrollo y sus necesidades muchas veces difieren, incluso perteneciendo a un mismo biotipo; por esto, las especies principales se dividen en dos subgrupos: aconsejables y posibles.



Madroño canario (*Arbutus canariensis*).
Foto: Archivo Fundación Banco Santander

Tabla 2.
Selección de especies por ecosistema forestal

FORMACIÓN		ESPECIE PRINCIPAL	ESPECIES ACOMPAÑANTES	Plantas/ha*	UTILIZACIÓN
FAYAL-BREZAL		<i>Myrica faya</i> (faya, haya) y/o <i>Erica arborea</i> (brezo)	<i>Ilex canariensis</i> (acebiño) <i>Laurus azorica</i> (laurel) <i>Persea indica</i> (viñátigo) <i>Arbutus canariensis</i> (madroño) <i>Viburnum rigidum</i> (follao)	1.000	Mínimo 60% de las especies principales. Mínimo una especie acompañante.
LAURISILVA		<i>Myrica faya</i> (faya, haya) y/o <i>Erica arborea</i> (brezo)	Todas las acompañantes	1.000	Máximo 40% de las especies principales. Mínimo dos especies acompañantes.
TERMÓFILO	NORTE	<i>Olea europaea ssp. cerasiformis</i> (acebuche)	<i>Phoenix canariensis</i> (palmera canaria) <i>Pistacia atlántica</i> (almácigo) <i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco) <i>Dracaena draco</i> (drago) Matorral termófilo	1.000	Máximo 10% de drago. Se pueden incluir especies del termófilo húmedo cuando las condiciones de la estación sean adecuadas.
	SUR	<i>Juniperus turbinana ssp. canariensis</i> (sabina)	<i>Phoenix canariensis</i> (palmera canaria) <i>Pistacia atlántica</i> (almácigo) <i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco) <i>Dracaena draco</i> (drago) Matorral termófilo		Máximo 10% de drago. Se pueden incluir especies del termófilo húmedo cuando las condiciones de la estación sean adecuadas.
CARDONAL-TABAIBAL		<i>Euphorbia canariensis</i> (cardón) y <i>Euphorbia balsamifera</i> (tabaiba)		400	Mínimo 30% de matorral arbustivo acompañante.

* El número de plantas por hectárea vendrá determinado por las condiciones de la estación.

Fuente: elaboración propia

Aconsejables son aquellas especies principales que pertenecen al nivel biológico más alto dentro de las que presentan suficiente garantía de éxito en la repoblación. Es decir, son las especies más recomendables desde el punto de vista ecológico. Sin embargo, las especies posibles pueden sustituir a las aconsejables por dos motivos:

- Pertenecen a un nivel biológico superior al de las aconsejables pero no presentan suficientes garantías de éxito, estando por tanto el porcentaje de su utilización limitado.
- Forman una masa principal que puede sustituir a las especies aconsejables por motivos distintos a los puramente ecológicos.



Ejemplar de palmera canaria (*Phoenix canariensis*).
Foto: Archivo Fundación Banco Santander

Especies accesorias

Son las que se plantan como vegetación complementaria, acompañando a las especies principales. El porcentaje de estas plantas siempre será en pequeña proporción con respecto a las principales. Existen varias líneas de pensamiento sobre el uso o no de estas especies. Desde el punto de vista de la biodiversidad, el uso de vegetación accesoria garantiza la variedad de especies y el buen desarrollo ecológico del ecosistema objeto de restauración. Como es sabido, la biodiversidad es uno de los temas más importantes y de gran calado a nivel ecológico, ya que garantiza el equilibrio natural de todo ecosistema vivo.

Siguiendo las directrices del Plan Forestal de Canarias, a continuación se propone una selección de especies por ecosistema forestal diferente, quedando a criterio de los técnicos la elección en cada caso de unas u otras, en función de los objetivos, métodos de plantación, situación geográfica, disponibilidad de planta en vivero, etc.

Estos modelos pretenden dar una pauta inicial acerca de la repoblación con especies principales compatibles. Ello no irá en perjuicio de la utilización de especies arbustivas en una primera fase (vegetación acompañante), tampoco del empleo de las diferentes especies forestales de reducida distribución¹⁴ ni tan siquiera de la libre combinación de especies que permite un mismo modelo.

14. Especies posibles: marmulán (*Sideroxylon marmulano*), delfino (*Pleiomeris canariensis*), saúco (*Sambucus palmensis*), naranjero (*Ilex perado*).



Viñátigo (*Persea indica*).
Foto: Antonio Rodríguez

Metodología

Por método de repoblación forestal se entiende la forma de introducir la nueva o las nuevas especies. Hay dos métodos básicos que, a veces, se pueden combinar en el mismo sitio: la siembra y la plantación.

Siembra

Consiste en colocar directamente sobre el terreno a repoblar semillas de las nuevas especies que se quieren introducir.

Ventajas:

- Obtener una elevada densidad de la masa creada. Esto producirá una poda natural más precoz y eficaz.
- Por la distribución aleatoria de las siembras a voleo de los pies de la nueva masa en el terreno y la selección que impone la alta espesura las masas estarán mejor adaptadas a las variaciones de la calidad del suelo.

Inconvenientes:

- La mayor densidad conduce a mayores costos en las operaciones silvícolas a aplicar posteriormente y si éstas no se ejecutan a tiempo la masa creada puede entrar en riesgo de decaimiento vegetativo.
- La preparación del terreno para asegurar un buen contacto de la semilla con el terreno que permita la germinación y el arraigo de la plántula debe ser muy cuidadosa.

- Es necesario disponer de una gran cantidad de semilla de las especies a emplear, lo que no siempre es posible.
- Es muy frecuente que el resultado de las siembras sea muy irregular en su distribución superficial, lo que puede suponer una dificultad para la realización de las labores posteriores.

Plantación

Consiste en colocar plantas, a raíz desnuda o con cepellón, de las nuevas especies mediante enterramiento del sistema radical. Las ventajas de este método lo convierten en el más usado en las repoblaciones.

Ventajas:

- Mayor probabilidad de éxito de la repoblación, pues las plantas de una, dos o tres savias son más resistentes a los riesgos del entorno que las recién germinadas.
- Ocupación más rápida y regular del terreno.
- Se hace más fácil mezclar especies.
- Menor costo de los cuidados culturales posteriores a la repoblación.



Plantones en vivero.

Foto: Archivo Fundación Global Nature

Inconvenientes:

- En algunas especies no se puede emplear por ser muy difícil la producción de planta.
- Es necesario disponer de mano de obra especializada y en mayor cantidad.

Método de repoblación escogido

Son pocas las experiencias de siembra en repoblaciones en las Islas Canarias, por lo que el método elegido es el de plantación.

El marco de plantación será de 3 metros generalmente, lo que llevará alrededor de unas 9.000 plantas por hectárea



Plantación en talud.

Foto: Archivo Fundación Global Nature

(posiblemente menos, dado el alto grado de presencia de rocas que presenta el terreno en la mayor parte de las islas). Como distribución inicial de los plantones se utilizará el sistema denominado «al tresbolillo» (en triángulo), sistema que

maximiza la captación de agua a través de la escorrentía. Es sólo una recomendación principal, ya que en muchos casos el terreno no va a permitir seguir este tipo de replanteo, al existir piedras de gran tamaño y canchales, que obligan en determinados momentos a no poder seguir el esquema a desarrollar. Es importante procurar seguir el diseño inicialmente elaborado.

El ahoyado se realizará en función de las características del terreno. No siempre es posible disponer de una máquina ahoyadora, ya sea por la orografía del terreno o por el presupuesto disponible. En la mayoría de los casos se hará de forma manual, ya que las condiciones del terreno no permiten el uso de barrenas u otro tipo de herramientas típicas de estas labores de silvicultura.

Época de plantación

De forma general, la plantación deberá realizarse cuando el suelo presente tempero, es decir, tras comenzar el periodo de lluvias con suelo fresco y húmedo. No se debe plantar en periodo de heladas o de nieve, ni cuando haya fuertes vientos.

La época de plantación que se suele elegir en las Islas Canarias discurre entre mediados de noviembre y febrero. En las zonas en las que se plante matorral de cumbre habrá que ceñirse a las épocas de otoño o primavera, en las que no se produzcan heladas o nevadas.

Desbroce

El desbroce puede ser manual o mecanizado; generalmente se suele recurrir al desbroce manual para pequeñas superficies y al mecanizado cuando se trata de grandes extensiones.



Matorral de cumbre (Tenerife).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

El desbroce manual permite una labor selectiva que con la mecanización es muy difícil de conseguir; para ello se utilizan herramientas manuales como la hoz, la podona y motodes-

brozadora para las rozas, en tanto que para los arranques se utilizan generalmente las azadas.



Plantón de drago (*Dracaena draco*).
Foto: Archivo Fundación Global Nature

El modo de actuar es mediante una cuadrilla dotada de las oportunas herramientas, ejecutando el desbroce según la forma elegida con anterioridad. Esta es la manera más eficaz de hacer un desbroce selectivo y no tiene limitaciones de pendiente.

Preparación del terreno

Son muchos los motivos por los que la preparación del terreno es importante, ya que, entre otras cosas: aumenta la profundidad útil del perfil disgregando capas profundas mediante acción mecánica; mejora la capacidad de retención de

agua del perfil mediante el aumento de la profundidad; acelera la velocidad de infiltración del agua en el perfil mediante un mullido que posibilite anular la escorrentía; favorece la penetración mecánica de las raíces de las plantas introducidas, mejorando transitoriamente la permeabilidad mediante las labores, de modo que un sistema radical más extenso pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías, así como facilitar las labores de plantación o siembra.

Los principales factores limitantes en las Canarias son el régimen de precipitaciones y el tipo de terreno. En la vertiente

norte de las islas no se persigue potenciar el máximo rendimiento en las precipitaciones, ya que la constante presencia del mar de nubes aporta un extra de humedad al terreno y reduce extraordinariamente la insolación sufrida por la vegetación introducida. Por tanto, en estas zonas el ahoyado suele ser la forma de preparación del terreno más utilizado por su bajo coste y por proporcionar un correcto asiento para la planta introducida en este medio.

En zonas más áridas, como en la vertiente sur de las islas, la preparación del terreno es factor prioritario para, además de albergar correctamente la planta introducida, lograr el máximo aprovechamiento de las escasas precipitaciones caídas en dichas zonas. En ellas el ahoyado no es suficiente para garantizar la supervivencia de la planta ante las duras condiciones del medio, utilizándose otro tipo de métodos de preparación del terreno que eviten la pérdida de humedad.

Densidad de plantación

Una vez seleccionadas las especies con las que se va a reforestar, es importante calcular la densidad de la masa a crear, analizando una serie de factores silvícolas y económicos.

Los criterios silvícolas a considerar serán los siguientes:

- **Temperamento de la especie.** Las especies umbrófilas o de sombra (temperamento delicado) resisten mejor la competencia intraespecífica por lo que pueden y deben ser introducidas en densidades más altas. Lo contrario es aplicable a las especies heliófilas o de luz (temperamento robusto).
- **Posibilidad de la especie introducida de brotar de cepa o de raíz.**

Entre los factores económicos hay que ponderar los siguientes:

- **Objetivo de la repoblación.** Este es un factor muy determinante. Las repoblaciones protectoras deben alcanzar cuanto antes la espesura completa, por lo que la densidad inicial de plantación deberá ser alta. En caso de repoblaciones productivas los claros y claras disminuirán la rentabilidad final, por lo que se regulará la densidad de plantación según la especie disminuyendo las densidades de plantación iniciales en lo posible.
- **Coste de las operaciones de repoblación y labores posteriores.** Según el objetivo de la repoblación, asegurando la estabilidad de la masa a crear, la densidad de plantación deberá ser la menor posible para abaratar las operaciones.

A modo orientativo, en Canarias se suelen utilizar las siguientes densidades de plantación para las diferentes formaciones vegetales a implantar:

Tabla 3.
Densidades de plantación para diferentes especies

FORMACIÓN VEGETAL	DENSIDAD	
	NORTE	SUR
CARDONAL-TABAIBAL	400	400
BOSQUE TERMÓFILO	800 - 1.000	800
LAURISILVA O FAYAL-BREZAL	1.000 - 1.200	1.000
PINAR CANARIO	800 - 1.000	1.000
MATORRAL DE CUMBRE	2.500	2.500

Fuente: elaboración propia



Plantación manual.

Foto: Archivo Fundación Global Nature

Ahoyado manual

Consiste en la excavación de hoyos con herramientas manuales (azadas, picos, palas, etc.) de dimensiones mínimas de 40 x 40 x 40 centímetros, debiendo asegurarse que el cepellón y el cuello de la raíz quede cubierto con tierra. Se suele realizar un pequeño alcorque para conservar humedad e incluso, en algunos casos, cubrirse con piedras para retrasar la evaporación y mantener la temperatura.

Los hoyos se harán en los lugares con más suelo, evitando los rodales con presencia de roca o poca profundidad. Siempre se realizará la densidad de plantación admitida a priori, así como el marco de plantación en la medida de lo posible. Como ya se mencionó anteriormente, de forma inicial se utilizará el sistema denominado «al tresbolillo», para maximizar la captación de agua a través de la escorrentía.

Plantación

Uno de los factores que determina el éxito de una reforestación es el transporte de la planta del vivero hasta la zona de plantación. Por ejemplo, se puede perder una planta de calidad si sus raíces se ponen en contacto con el aire y sufren deterioro.

Es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones en cuanto a la planta y su distribución:

- Embalaje: preferiblemente deben utilizarse embalajes rígidos, permeables al aire y que mantengan las raíces en oscuridad.
- Distribución: se transportará en camiones cerrados, protegida del aire y del sol directo. Se distribuirán solo las plantas que se vayan a utilizar en las 24 horas siguientes; si el área de actuación está lejos del vivero matriz se habilitará un vivero volante en la zona de plantación.

Recomendaciones para efectuar una plantación con mayores garantías de éxito:

- Colocar la planta totalmente recta.
- Evitar que las raíces queden dobladas.
- Compactar bien la tierra para evitar que queden bolsas de aire junto a las raíces.

Colocación de protectores

Un factor de riesgo en la reforestación será la presencia de ganadería o fauna herbívora silvestre, que puedan causar grandes daños a las plantas introducidas.



Plantón de pino canario.
Foto: Archivo Fundación Global Nature

Para evitarlo se utilizan protectores, siendo los más usados los de malla plástica reticulada. La ventaja que presentan es que, además de protegerla de los animales, dan un ligero sombreado a la planta y favorecen la respiración de la misma a través de la malla. Además, en zonas influenciadas por el mar de nubes favorecen la condensación de la bruma en las retículas, de tal forma que las gotas de agua así formadas se incorporan al terreno a favor de la planta. Los protectores se colocan apoyados en una o dos guías (por ejemplo, de caña de bambú), que se han cortado previamente al tamaño adecuado para la correcta sujeción de la malla.

Labores posteriores de mantenimiento

El seguimiento de la reforestación garantiza el éxito de la misma. Para ello, a partir de los 20 o 30 días, se hará una valoración del estado de la planta y los cuidados que precisa. Al mismo tiempo se estimará el porcentaje de marras, así como la altura media de las plantas que han agarrado, lo cual va a permitir valorar en el futuro las tasas de crecimiento.



Bandeja de plantones de pinos canarios.
Foto: Archivo Fundación Global Nature

Las labores de mantenimiento constituyen el conjunto de trabajos que se realizan en las masas forestales después de su instalación con la finalidad de mejorar sus condiciones.

- **Reposición de marras:** es la sustitución de las plantas muertas o en mal estado por nuevos ejemplares con las mismas condiciones definidas para la plantación original. La reposición, si es necesaria, se realizará anualmente durante los cinco años inmediatamente posteriores a la repoblación.
- **Binas, escardas y desbroce del matorral:** trabajos manuales que favorecen el crecimiento de las plantas. Ejemplo de ello es quitar vegetación colindante, romper la capa de tierra alrededor de las plantas para favorecer la acumulación de humedad, etc.
- **Riego:** en aquellas estaciones en las que se sufren fuertes sequías estivales conviene llevar a cabo, si es posible, un riego cuando se comiencen a observar síntomas de desecación en las plantas repobladas.

Cronograma

Un ejemplo de calendario para los trabajos en una zona a reforestar podría ser el siguiente:

Periodo	Preparación del terreno	Plantación	Riego	Reposición de mallas	Trabajo manual
noviembre-diciembre		X		X (más de 1 año)	
abril-junio			X		X
julio-septiembre			X		X
octubre-noviembre	X	X		X (más de 1 año)	



El cálculo económico, de recursos humanos y materiales variará en función del tipo de plantación, el área a reforestar y las condiciones geográficas.

Plantones de termófilo.
Foto: Archivo Fundación Global Nature

Ejemplos de restauración forestal en Canarias

Ejemplo 1

Proyecto de restauración forestal en Canarias

Espacios Naturales de Tenerife

Entidades responsables:

- *Promotor:* Fundación Banco Santander
- *Ejecutor:* Fundación Global Nature, Cabildo Insular de Tenerife y Sociedad Ornitológica de Canarias

Durante el año 2010, por iniciativa de Fundación Banco Santander, con la dirección técnica de la Sociedad Ornitológica de Canarias y la colaboración del Cabildo Insular de Tenerife y la Fundación Global Nature, se llevó a cabo un trabajo de restauración forestal en la isla de Tenerife, en tres espacios naturales de la misma. Con esta actuación se ha conseguido restablecer valores medioambientales de gran importancia, como la continuidad de la corona forestal que rodea al Teide en la finca Altos de Arico y Fasnía, la recuperación de bosques termófilos de acebuches y sabinas en las zonas medias de Icod de los Vinos en la finca Boquín y la recuperación de monteverde, arrasado hace unos años por el incendio de Masca, en la finca Los Partidos de Abajo.

El proyecto consistió en una repoblación de 9.880 plantas de diferentes especies endémicas y autóctonas de laurisilva, de bosque termófilo y de pinar, contribuyendo así a la conservación de la gran biodiversidad canaria en áreas encuadradas

en Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Lugares de Interés Comunitario (LIC), incluidos en la Red Natura 2000. Se eligieron estas tres fincas públicas, dos en la zona norte y una en la zona sur de la isla, con un alto potencial biótico, que por diferentes razones constituyen lugares de gran interés para su regeneración.

El proyecto de reforestación partió de la necesidad de recuperar los ecosistemas naturales mediante la erradicación de la flora introducida y/o la implantación de especies de flora autóctona de rápido crecimiento, que promovieran la germinación y la aparición del resto de flora, consiguiendo así restablecer un equilibrio medioambiental. En el caso concreto de la finca Boquín, la invasión de la caña común (*Arundo donax*) había provocado el desplazamiento de flora autóctona como sabinas (*Juniperus canariensis*), viñátigos (*Persea indica*), sauces (*Salix canariensis*), etc., que servían como sustento para una innumerable cantidad y variedad de fauna local.



Vista general de la finca Boquín en Icod de los Vinos.
Foto: Archivo Fundación Banco Santander



Pinar en los Altos de Arico y Fasnía.

Foto: Archivo Fundación Banco Santander

Se reforestó con plántones de especies y variedades endémicas, representativas de los pisos zonales de bosque termófilo, laurisilva y pinar. En la finca Boquín se desbrozaron mecánicamente los dos barrancos que la recorren longitudinal-

mente y se plantaron más de 1.850 pies. En Los Partidos de Abajo se plantaron 2.530 pies, restableciendo un bosque de brezos y fayas erosionado por la actividad agrícola y los incendios acontecidos en el año 2007. En los Altos de Arico y



Fasnia se repobló la corona forestal con 5.500 plantones de *Pinus canariensis* en la zona más degradada de este espacio natural.

La finca Los Partidos de Abajo necesitaba una urgente restauración paisajística, debido a la gran degradación ambiental causada por el mencionado incendio de 2007 así como por el abandono de las prácticas agrícolas, reduciéndose con



Detalle de la frondosidad vegetal en la finca Boquín.
Foto: Archivo Fundación Banco Santander

todo ello de forma considerable su biodiversidad. La regeneración del monteverde y del pinar de transición ha sido el objeto principal del proyecto en este espacio tan singular, reforestándose comunidades de bosque termófilo, monteverde y pinar (asociación fitosociológica correspondiente a *Junipero canariensis*, *Oleetum cerasiformis* y *Pinetum canariensis*).

En los Altos de Arico y Fasnía, la corona forestal de *Pinus canariensis* se encontraba fragmentada, debido al uso agrícola y al consumo de madera como biomasa. La cualidad abrupta y pedregosa del terreno no permitía la regeneración espontánea del pinar, por lo que se realizó en algunas partes de la finca un trabajo previo de ahoyado con maquinaria pesada (retroexcavadora de oruga). Además, se producía una pérdida de suelo por escorrentía del 20%, hecho provocado por la falta de vegetación en estos terrenos de fuerte pendiente; en consecuencia, la repoblación fue de *Pinus canariensis* para completar la corona forestal que se encontraba muy deteriorada y fragmentada en este tramo (asociación fitosociológica correspondiente a *Pinetum canariensis*).

En la finca Boquín se reforestaron comunidades termófilas (sabinar y acebuchal), de monteverde (monteverde seco con elementos correspondientes al monte húmedo) y sauzal (asociaciones fitosociológicas correspondientes a *Junipero canariensis*, *Oleetum cerasiformis* y *Arbutetum canariensis*).

El método escogido para llevar a cabo este proyecto fue la repoblación mediante plantones de una a dos savias (de uno a dos años), descartando el método de siembra directa por sus bajos rendimientos recogidos en experiencias pasadas. El marco de plantación establecido dependió del piso de vegetación a repoblar y de las características orográficas del terreno. En general se plantó al tresbolillo, con el objetivo de que la masa forestal resultante maximice la captación de agua a través de la escorrentía, se adapte mejor a la distribución natural y se organice adecuadamente en terrenos con fuerte pendiente. Sin embargo, en muchos casos el terreno no ha permitido seguir este tipo de replanteo, al existir piedras de gran tamaño y canteros que han obligado en determinados momentos a modificar el citado esquema de plantación.



Vista parcial de una de las zonas reforestadas en los Altos de Arico y Fasnía.
Foto: Fundación Banco Santander

En la finca Boquín, y en parte de las fincas Los Partidos de Abajo y Altos de Arico y Fasnía, el ahoyado se ha realizado de forma manual, ya que las condiciones del terreno no permiten el uso de maquinaria. Las plantaciones se realizaron tomando los siguientes valores teóricos de densidad de plantación: 400 plantas por hectárea en pinos y árboles de gran porte y 1.000 plantas por hectárea en sotobosque y monte bajo.

Además, dentro de las actividades de este proyecto, se realizaron varias jornadas de concienciación ciudadana destinadas a estudiantes de diferentes edades procedentes de colegios y universidades, con el fin de acercarlo a estos colectivos y difundir la importancia de estas especies vegetales, así como las sinergias que se producen con la recuperación de este tipo de entornos.

Ejemplo 2

Proyecto Life-Naturaleza: restauración de los bosques de *Juniperus spp.* en Tenerife

Parque Rural de Teno (Tenerife)

Entidades responsables:

- *Promotor:* Comisión Europea-Proyectos Life y Cabildo Insular de Tenerife
- *Ejecutor:* Cabildo Insular de Tenerife y Universidad de La Laguna

En 2008 quedó declarada oficialmente la zona Parque Rural de Teno, con las consecuentes consideraciones proteccionistas al efecto. Tal consideración daba una oportunidad excepcional al Cabildo Insular de Tenerife para realizar estudios científicos sobre la reproducción, el crecimiento y el éxito de reforestación del bosque termófilo, que hasta el momento eran prácticamente inexistentes a nivel científico, siendo la sabina (*Juniperus turbinata*) la principal especie elegida.

Dado el momento de regresión de este tipo de bosque, debido principalmente a efectos antrópicos como la ocupación del suelo para uso urbano, es especialmente importante su estudio para estimar las posibles reforestaciones y crear un protocolo que garantice el éxito en las mismas.

Los intentos de repoblación en distintas zonas del archipiélago han conllevado, en ocasiones, fracasos en cuanto al porcentaje de la planta que es capaz de establecerse. Existen casos donde los resultados han sido óptimos, si bien,

en algunas repoblaciones, el seguimiento de las mismas no permitió establecer unas pautas mínimas de trabajo que determinaran qué actuaciones fueron las que posibilitaron el aumento del porcentaje de éxito.

En el año 2000, el Cabildo de Tenerife realizó un ensayo de repoblación de pino canario (*Pinus canariensis*) con el uso de diferentes técnicas, que supuso el primer paso de exploración del porqué de los malos resultados que a veces ocurrían. Además, se realizó un diseño experimental que permitió la extracción de conclusiones de forma estadística.

Estos resultados¹⁵ fueron útiles a la hora de establecer el diseño de trabajo para este proyecto. También, y la vez que con el pino canario, se realizaron otros ensayos de repoblación con otras especies tales como la sabina (*Juniperus turbinata*) y el cedro (*Juniperus cedrus*); cuyos resultados igualmente constituyen una información básica y útil para utilizar en este y otros futuros programas de restauración.

15. Anon. (2000).



Vista del Parque Rural de Tenorio.
Foto: Archivo Fundación Global Nature



Plantación de nuevos ejemplares en la zona del Parque Rural de Teno.
Foto: Oficina de Voluntariado del Cabildo Insular de Tenerife

Las masas de bosque termófilo, tanto en Teno como en el resto de la isla, han sufrido históricamente y de forma constante un deterioro debido a su particular localización, en zonas de medianías, donde se dan unas condiciones climáticas y edáficas idóneas para la actividad agrícola y el asentamiento humano. Por otro lado, estas zonas han sido intensamente pastoreadas lo que ha llevado a la extinción local de algunas especies vegetales. El resultado es que el bosque termófilo es el ecosistema zonal canario con diferencia peor representado en el Archipiélago, en Tenerife y en Teno.

De forma específica, con este proyecto se persiguieron los siguientes **objetivos**:

1. Recuperación del sabinar de la parcela seleccionada.
2. Seguimiento de las actividades de restauración con anotación de los efectos positivos en la recuperación de la flora acompañante y la retención de pérdidas de suelo, comparándolas con parcelas control no sometidas a restauración.



Labores de reforestación en Monte del Agua dentro del Parque Rural de Teno.
Foto: Oficina de Voluntariado del Cabildo Insular de Tenerife

3. Mantenimiento de la zona restaurada durante tres años, con sucesivas plantaciones de nuevos pies para remplazar las marras existentes.
4. Aumento de la extensión de este hábitat prioritario en la isla de Tenerife.
5. Obtención de la experiencia necesaria para afrontar con garantías otras restauraciones de zonas en la isla de Tenerife una vez constatado el éxito de este proyecto.
6. Plan de divulgación de resultados a través de vídeos y libros que sensibilicen a la población local y muestren cómo la recuperación del bosque termófilo favorece el mantenimiento de actividades tradicionales.

Actividades realizadas:

- Análisis de la estructura ecológica del bosque.
- Informe sobre el estado del bosque termófilo en los alrededores de la finca objeto de restauración.
- Diseño de un protocolo de restauración.
- Confección de un listado de especies exóticas a erradicar.

Conclusiones:

Los resultados obtenidos a raíz de los análisis se detallan de forma más precisa en el libro de actividades presentado como fin de proyecto: *Los bosques termófilos de Canarias*, libre para su descarga en www.gobiernodecanarias.org

A modo de resumen se puede decir que el análisis de los restos de bosque termófilo en la isla de Tenerife ha permitido reconocer su distribución potencial formando un cinturón altitudinal en torno a la isla, encajado siempre por encima del matorral costero y según la vertiente, por debajo del monteverde (a barlovento) o del pinar (a sotavento). La importantísima variedad de especies, muchas de ellas endémicas y amenazadas, que caracteriza al bosque termófilo, probablemente el ecosistema más rico en especies vasculares de Canarias, ha hecho considerar la necesidad de incorporar nuevas especies de este ámbito a la restauración de la finca.

El importante rango altitudinal de la finca da también margen para trabajar con especies diferentes en función de su exigencias ambientales, de forma que se planteó una repoblación que contemplara una serie de especies, las más generalistas incluyendo *Juniperus* y *Olea*, para el conjunto de la finca, mientras que otras, las de transición al matorral costero sólo se utilizarían para la franja más baja de la finca (subparcela A) y, finalmente, un tercer grupo, de transición al monteverde, exclusivas de la franja más alta (subparcela B).

Para saber más: <http://www.tenerife.es/life/index.htm>

Ejemplo 3

Re poblaciones y reposiciones de marras en el sur de Tenerife

Parque Natural de Corona Forestal (Tenerife)

Entidades responsables:

- *Promotor:* Cabildo Insular de Tenerife
- *Ejecutor:* Cabildo Insular de Tenerife

El Cabildo Insular de Tenerife comenzó a desarrollar en 1991 un programa de reforestación de tierras agrícolas abandonadas, adquiridas mediante compra a sus propietarios, para lograr la restauración de la cubierta vegetal de áreas pobladas por matorrales de degradación o desprovistas de vegetación y cerrar el anillo de pinar de la corona forestal de la isla.

Siendo el principal objetivo de las repoblaciones forestales la restauración ecológica, derivados del mismo surgen otros como la reducción de los procesos erosivos, la regulación hidrológica, la diversificación y coordinación de diferentes usos del monte y la restauración del paisaje.

Las zonas de repoblación sobre las que se llevó a cabo este proyecto se encuentran dentro del Parque Natural de Corona Forestal, y engloban un amplio conjunto de parcelas en las que se han venido realizando dos tipos de actuaciones bien diferenciadas:

- Por un lado, ahoyado y plantación de pino canario y especies acompañantes según el hábitat en el que se localicen las parcelas: cedro, especies melíferas, etc.
- Por otra parte, se han realizado reposiciones de marras en parcelas en las que el Cabildo Insular de Tenerife ya había realizado repoblaciones en campañas anteriores. En estas zonas se produjo un alto índice de mortalidad, debido principalmente a la escasa pluviometría y las duras condiciones climáticas a las que se vieron sometidas las plantas en los primeros años tras su puesta en el terreno.

La evolución de este programa de repoblación ha pasado por varias etapas a través de las que se han ido mejorando casi todos los aspectos técnicos de la obra, incrementando notablemente el éxito de supervivencia y arraigo de las especies plantadas. A partir del año 2002 se introdujeron numerosos avances:

- **Producción de planta:** producida en bandejas de contenedores rígidos. Estos envases favorecen el desarrollo de un sistema radical de mejor calidad al evitar la espirulización. Son reutilizables y de fácil transporte, lo que aumenta la efectividad e incrementa los rendimientos en la plantación.
- **Preparación del terreno:** preparación de la zona de plantación de forma mecanizada mediante una retroaraña, ahorrando la laboriosa apertura manual de hoyos. Estos tienen una dimensión de 40 x 40 x 40 centímetros, y una vez hechos se vuelven a cerrar inmediatamente tras su apertura, aumentando la profundidad útil del suelo e incrementando la capacidad de retención de agua. No se trata por tanto del hoyo de plantación propiamente dicho, sino de la preparación del entorno inmediato del plantón.
- **Riego previo de atemperado:** se realiza para poder garantizar la plantación con humedad suficiente en el suelo, en el caso de que antes de la repoblación no se hubiesen producido lluvias suficientes para proporcionar tempero al terreno. Este riego se efectúa antes de colocar las plantas en el terreno, con una dosis por hoyo de 30 litros.
- **Protección:** tras la plantación, y para evitar posibles daños de animales a la repoblación, se colocaron protectores de malla plástica que además realizan una función extra generando un microclima en el entorno de la planta.
- **Riego de mantenimiento:** si las condiciones ambientales de falta de lluvia lo aconsejan, se lleva a cabo antes del verano en dosis de 30 litros por planta. Se ha suministrado en muy pocas ocasiones debido a lo laboriosa que resulta esta operación y, en consecuencia, su alto coste.

La densidad de población que se introdujo con las repoblaciones fue de 900 pies por hectárea, siendo la distribución a tresbolillo con un espaciamiento medio entre plantas de casi 4 metros.

Hasta 2006 se fueron ejecutando las obras en función de la redacción de planes anuales. En el año 2005 se aprobó el Proyecto Marco de Restauración de la Vegetación en los Municipios de Arico y Fasnía, que permitió planificar los trabajos de repoblación de toda la zona susceptible de ser restaurada. Este proyecto supuso un enorme esfuerzo de trabajo de campo y gabinete. Se revisaron exhaustivamente tanto las parcelas ya plantadas, para comprobar el estado en el que se encontraban, como las zonas desprovistas de vegetación pendientes de reforestar.

El trabajo permitió marcar las prioridades de actuación teniendo en cuenta los peligros de erosión, la existencia de parcelas ya conseguidas, la facilidad de compra en las parcelas, etc. Siguiendo los criterios que definen la densidad de los pinares naturales de la vertiente sur, se consideraron como plantaciones conseguidas aquellas en las que se había alcanzado una densidad mínima de 400 pies por hectárea.

Dada la orografía de la isla, se desestimaron los trabajos de repoblación en parcelas inaccesibles o donde las condiciones de trabajo eran muy dificultosas. Estos terrenos se conservan como zonas de discontinuidad de la masa forestal lo que favorece a las labores apícolas de la zona, prevención de incendios forestales y mejora de la diversidad vegetal y paisajística.

Conviene reseñar que tras la zonificación y revisión de las áreas de actuación, las parcelas resultantes se concentraron únicamente en los términos municipales de Arico y Fasnía. Tanto a la hora de establecer los objetivos del proyecto, como en los detalles de ejecución del mismo, se tuvo en cuenta la promoción de nuevos campos para el empleo y el desarrollo local, siendo la actividad apícola un punto clave en este ámbito.

La suma total de hectáreas que quedaría por repoblar para completar las repoblaciones en el sur de la isla es de 296,20, de ellas, 70,25 son ya propiedad del Cabildo y estaría pendiente la compra de las parcelas que completan el resto.

Desde el año 2010 no se han realizado repoblaciones en el sur de la isla; la falta de presupuesto, unida a la concurrencia de dos temporales de viento que ese mismo año abatieron más de 200 hectáreas de pino radiata en el valle de La Orotava, motivaron que la prioridad en la selección de zonas a repoblar se decantara por las ubicadas en el norte de la isla, al no poder acometerse económicamente las repoblaciones de las dos vertientes al mismo tiempo.

Ejemplo 4

Proyecto de reforestación y voluntariado ambiental en la Data del Coronado

Data del Coronado, El Rosario (Tenerife)

Entidades responsables:

- *Promotor:* Voluntariado de Tenerife
- *Ejecutor:* Voluntariado de Tenerife

Como parte de la estrategia forestal española y dentro del marco de educación ambiental, el Cabildo de Tenerife organizó desde el año 2000 hasta 2011 una sucesión de actividades encaminadas a la difusión y sensibilización de la importancia de los ecosistemas forestales de Canarias.

Las tareas de repoblación han sido una de las actividades que han llevado a cabo cada grupo de voluntariado. En días claves para la educación ambiental, como el Día del Árbol, la Semana del Medio Ambiente, etc., las personas voluntarias registradas en la oficina de voluntariado del Cabildo de Tenerife han podido participar y aprender sobre tareas de reforestación, haciéndose especial incidencia en la importancia de mantener el suelo forestal, los riesgos derivados de la pérdida del mismo y el importante papel relativo a la hidrología de la isla que cumplen los bosques endémicos.

Una de las primeras tareas realizadas, en gran parte por cuadrillas de trabajo del Cabildo, ha sido la eliminación de

especies invasoras, autóctonas y explotaciones forestales en mal estado sanitario. Ejemplo de estas labores son las explotaciones de pino radiata que presentaban un estado alto de degradación, al haber sufrido un incendio que dio paso a plagas de perforadores y favoreció la aparición de especies forestales invasoras (*Eucalyptus globulus*).

Una vez retiradas las especies no deseadas de la zona a restaurar, se dio paso a las tareas de preparación del terreno. Dado que las condiciones del terreno lo permitían y para facilitar el trabajo de los voluntarios, se utilizó una retroexcavadora de cadenas para hacer los hoyos.

En la ladera sur los trabajos de preparación consistieron en un desbroce superficial y la aplicación de un tratamiento químico con glifosato para la erradicación del rabo de gato (*Pennisetum setaceum*). Transcurrido el tiempo de seguridad se dio paso a la restauración con vegetación propia de la zona. Esta zona, al presentar más pendiente y disponer de



Tareas de repoblación llevadas a cabo por grupos de voluntarios.
Foto: Scouts de Tenerife



Ahoyado del terreno previo a la plantación.
Foto: Oficina de Voluntariado del Cabildo Insular de Tenerife

menos cantidad de suelo debido a la erosión, fue reforestada con pinos, cedros, escobones y demás arbustos que hacen labor de sujeción del suelo y se reforzó con obras hidrológico-forestales como presas, que harán de contención de la escorrentía, evitando el exceso de erosión.

Durante el tiempo que estuvo en marcha esta restauración forestal, la labor de los voluntarios, coordinados por el Cabildo de Tenerife, consistió, principalmente, en la plantación de especies forestales de monteverde. La faya, el acebiño, el loro, el barbusano y el viñático fueron las especies prioritarias seleccionadas para la actividad. Mientras duraron los trabajos, y con la colaboración en los fines de semana y festivos de los voluntarios, se plantaron hasta 16 hectáreas de terreno forestal.

La reforestación de la Data del Coronado supuso un avance en el desarrollo e investigación sobre tratamientos forestales en las zonas degradadas. Se experimentó con métodos fitosanitarios, técnicas de plantación, sensibilización y colaboración social, producción de planta, etc.

Se analizó la funcionalidad de los protectores de plástico en determinadas zonas (fuertes pendientes, libres de pasto, etc.) y los modelos de protector existentes. En esta repoblación se determinó la no utilización de los mismos debido a los fuertes vientos (que los desplazan, creando residuos y malgastando recursos económicos), demarcándose en cambio una zona sin carga ganadera.

Asimismo, dentro de las actividades de este proyecto, se fomentó la creación de jardines autóctonos mediante la sensibilización y la producción de los viveros públicos, que empiezan a vender sus plantas a precios más asequibles que el sector privado.

La implicación social en las tareas de conservación del medio ambiente, actividades de sensibilización, difusión e implica-



Labores de reforestación dentro del proyecto de voluntariado ambiental.
Foto: Oficina de Voluntariado del Cabildo Insular de Tenerife

ción con la población, están asumidas como parte relevante del plan estratégico que cada administración elabora para la gestión de los espacios naturales.

La resolución de los problemas ambientales que afectan al entorno requieren, como condición indispensable, la participación activa de los miembros de la comunidad.

El voluntariado ambiental, al dar la oportunidad de adquirir conocimientos, clarificar los propios valores, participar y dominar técnicas útiles en la solución de problemas ambientales, es una excelente fuente de aprendizaje y enriquecimiento personal.

Glosario

Alcorque: el alcorque o cajete es el receptáculo que se practica alrededor del tronco de un árbol, para almacenar el agua de riego o de la lluvia, e incluso el abono u otro fertilizante, imposibilitando de este modo que estos aportes se esparzan sin ser aprovechados por dicho árbol.

Brinzal: término utilizado en las ciencias forestales para referirse a cualquier árbol silvestre de muy poca edad y de un tamaño inferior a la altura de las rodillas. Recientemente también se utiliza para referirse a los árboles pequeños cultivados.

Comunidad vegetal: conjuntos más o menos homogéneos de plantas, pertenecientes a distintos taxones que ocupan un área y un medio determinados.

Coriáceas: semejante al cuero en su aspecto y consistencia. Se refiere a las hojas muy duras. De consistencia recia, aunque de cierta flexibilidad como el cuero.

Endémicas: especies de flora o fauna exclusivas de un área geográfica particular.

Erosión: pérdida progresiva del suelo que se produce en los terrenos por acción físico-química del agua, viento y agentes biológicos.

Esclerófilas: tipo de vegetación que posee hojas duras y entrenudos cortos (los entrenudos son las distancias entre los nudos foliares).

Epífitas: se dice de cualquier planta que crece sobre otro vegetal usándolo únicamente como soporte, sin llegar a parasitarlo. Esta clase de plantas también suelen denominarse como «plantas aéreas», ya que no enraízan sobre el suelo.

Hábitat: lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población.

Ombroclima: la parte del clima que se refiere a las lluvias o las precipitaciones. La cantidad de lluvia que cae en una localidad se expresa en litros por metro cuadrado o en milímetros de altura, que es el mismo número. En la región mediterránea se distinguen seis tipos de ombroclima según sea la media anual en milímetros: árido (inferior a 200), semiárido (200-350), seco (350-600), subhúmedo (600-1.000), húmedo (1.000-1.600), e hiperhúmedo (superior a 1.600).

Paisaje: parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y cierta unidad espacial básica.

Pirófila: vegetación o flora adaptada al fuego (por ejemplo, los pinares canarios).

Pisos bioclimáticos: cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en un gradiente altitudinal o latitudi-

nal. En la práctica se delimitan en función de los factores climáticos y por las variaciones en las comunidades vegetales cambiantes.

Pisos de vegetación: cada uno de los complejos o series de vegetación que se escalonan en un gradiente altitudinal.

Vegetación clímax: vegetación relativamente estable en equilibrio con su ambiente y con una buena reproducción de las plantas dominantes.

Vegetación potencial: comunidad vegetal estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales.

Xerofíticas: calificativo, en un sentido general, que se aplica a las plantas que viven en ambientes secos.

Bibliografía

- Arriaga, V., M.V. Cervantes y G. Vargas-Mena (1994): *Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas*, Universidad Nacional de México (UNAM) y Secretaría de Desarrollo Social - Instituto Nacional de Ecología (SEDESOL), México.
- Castilla Gutiérrez, C. (1994): «Estudio de los beneficios de los ecosistemas forestales de Canarias desde la perspectiva de la economía ecológica», *Agricultura y Sociedad* 73, pp. 261-281, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Fernández-Palacios, J.M. (2004): Canarias: *Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo*, Centro de la Cultura Popular Canaria.
- Fernández-Palacios, J.M. y R. Otto, (2004): «Los bosques termófilos», Proyecto LIFE 04/NAT/ES/000064, Departamento de Ecología de la Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Fondo para la Protección de los Animales Salvajes-FAPAS (2009): *Manual de Reforestación y Conservación de la Biodiversidad*.
- Gobierno de Canarias, Consejería de Medio Ambiente (1999): Plan Forestal de Canarias. <http://www.gobcan.es/cmayot/medioambiente/medionatural/forestal/planforestal/planforestal.pdf> [consulta: 9/ 07 /2012].
- Secretaría General de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente (2002): Plan Forestal Español. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/estrategia-forestal-y-plan-forestal-espanol/pfe.aspx> [consulta: 01/06/2012].
- Secretaría General de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente (2002): Estrategia forestal española. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/estrategia-forestal-y-plan-forestal-espanol/efe.aspx> [consulta: 01/06/2012].
- Serrada, R. (2000): *Apuntes de Repoblaciones Forestales*, FUCOVASA, Madrid.

Webs

Flora de Canarias: www.floradecanarias.com/nombres_com

Fondo para la Protección de los Animales Salvajes: www.fapas.es

Fundación Banco Santander: <http://www.fundacionbancosantander.com/recuperaciondeespaciosnaturales/#laurisilva>

Fundación Foresta: www.fundacionforesta.es

Gobierno de Canarias: [www.gobierno de canarias.org](http://www.gobierno.de.canarias.org)

Gran Enciclopedia Virtual de las Islas Canarias: www.gevic.net

La reforestación en Canarias: www.plantamosfuturo.es

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: www.magrama.gob.es

Portal de ingeniería forestal: www.ingenieriaforestalut.blogspot.cm.es

PROFOR Canarias: www.profor.org/canarias/

Sociedad Española de Ciencias Forestales: www.secforestales.org

Los bosques son ecosistemas imprescindibles para la vida pues constituyen el hábitat de numerosas especies, retienen el agua de lluvia, frenan la erosión del suelo y absorben CO₂ de la atmósfera, reduciendo así el impacto negativo que estas emisiones tienen sobre el equilibrio climático. Además de estas importantes funciones ecológicas, cumplen un papel esencial en el desarrollo económico, social y cultural de las sociedades humanas. Este Manual, editado por Fundación Banco Santander en colaboración con Fundación Global Nature, describe los ecosistemas forestales canarios más característicos y expone las técnicas básicas para lograr con éxito la reforestación de las áreas deforestadas en las Islas Canarias.

SOSTENIBILIDAD

ISBN-13: 978-84-92543-43-4



9 788492 543434