

Red euroafricana de espacios naturales para promover la mejora del conocimiento, valorización y gestión de la biodiversidad y los ecosistemas

MAC2/4.6d/389

TREEMAC



Acción 2.2.3. Establecimiento de un sistema de monitorización y evaluación continua para la optimización de los mecanismos de conservación de los espacios naturales



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg



Estudio Ex Ante Gran Canaria



Gustavo Viera Ruiz
(Coordinador)
www.gesplan.es

Contenido

ESTUDIO EX ANTE DE GRAN CANARIA

1. ANTECEDENTES/JUSTIFICACIÓN.....	3
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1. Contexto histórico forestal de Gran Canaria.....	5
2.2. Problemática forestal actual.....	9
3. DESCRIPCIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN.....	11
3.1. Generalidades	11
3.1.1. El bosque de laurisilva y Monteverde	12
3.1.2. El bosque de Pino canario.....	14
3.1.3. Repoblaciones de frondosas de <i>Castanea sativa</i> (castaños).....	16
3.2. Áreas de actuación.....	17
3.2.1. Montaña Codeso	17
Comunidades vegetales en Montaña Codeso	19
Vegetación potencial	23
Figuras de protección y hábitats de interés comunitario.....	24
Objetivos de actuación	26
3.2.2. Finca de Osorio, Pico El Rayo y Finca Las Hoyas.....	26
Comunidades vegetales	28
Vegetación Potencial	30
Figuras de protección y hábitats de interés comunitario.....	32
Objetivos de actuación	35
3.2.3. Justificación de la reforestación con las especies más apropiadas	35
Montaña Codeso	35
Finca de Osorio, Pico El Rayo, Finca Las Hoyas	36
3.2.4. Capacidad de sumidero de dichas especies	38
4. METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA A LAS LABORES DE REFORESTACIÓN	40
4.1. Vivero volante.....	40
4.1.1. Descripción de los elementos que conforman el vivero volante.....	41
4.2. Captadores de niebla.....	42
4.2.1. Objetivos específicos.....	42
4.2.2. Justificación de las actuaciones	42

4.2.3.	Materiales y métodos.....	44
4.2.4.	Indicadores: evaluación y seguimiento	45
	Plan de seguimiento	45
4.3.	Pluviómetros	46
4.3.1.	Objetivos específicos.....	46
4.3.2.	Justificación de las actuaciones	46
4.3.3.	Materiales y métodos.....	47
4.3.4.	Indicadores: evaluación y seguimiento	47
	Plan de seguimiento	47
5.	CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS EDAFOLÓGICAS	47
6.	BIBLIOGRAFÍA	48

ESTUDIO EX POST DE GRAN CANARIA

1.	DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO	51
1.1.	Introducción	51
1.2.	Zonas naturales tratadas.....	51
1.2.1.	Montaña Codeso	51
1.2.2.	Pico El Rayo	53
1.3.	Diagnóstico actual de la zona.....	55
1.3.1.	Montaña Codeso	55
1.3.2.	Pico El Rayo	59
1.4.	Tipo de actuaciones	61
1.4.1.	Reforestación y restauración	61
2.	RESULTADOS	63
2.1.	Pluviómetros y captadores de niebla.....	63
2.2.	Reforestación de zonas degradadas.....	67
2.3.	Conclusiones	68
3.	BIBLIOGRAFÍA	70

1. ANTECEDENTES/JUSTIFICACIÓN

El proyecto TREEMAC “RED EUROAFRICANA DE ESPACIOS NATURALES PARA PROMOVER LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO, VALORIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS” (MAC2/4.6D/389) forma parte del programa de cooperación MAC 2014-2020 cofinanciado al 85% mediante el fondo europeo de desarrollo regional (FEDER). En él se contempla, entre otras, la ejecución de distintas acciones en la isla de Gran Canaria para la conservación y puesta en valor de la importante biodiversidad que alberga la masa forestal De este territorio.

En esta línea, la organización Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental, S.A. (GESPLAN) lleva a cabo diversos estudios y acciones para fomentar la recuperación de las formaciones boscosas en Gran Canaria a través de acciones de reforestación.

Dentro de las actividades a desarrollar dentro del proyecto TREEMAC, GESPLAN procede a contratar a elittoral para llevar a cabo los servicios de consultoría y asistencia técnica en el desarrollo del estudio Ex Ante para las labores de reforestación que se ejecutarán en la Fincade Osorio, Pico El Rayo, Finca Las Hoyas, y Montaña de Codeso.

Este estudio Ex Ante se centra en el estudio territorial y ambiental de las zonas a reforestar, exponiendo las actuaciones que se llevarán a cabo y la metodología de monitorización para optimizar los mecanismos de conservación de los espacios naturales. Cada territorio tiene unas necesidades de medición y evaluación diferentes, por ello requerirán aparatos de medición específicos. Estas necesidades son analizadas en el estudio de línea base, y en ese mismo documento se describen los equipos necesarios. El estudio ex ante, expone las especies vegetales y los resultados de la caracterización de muestras edafológicas para conseguir el máximo éxito posible de recuperación del hábitat. Además, expone la metodología de monitorización a desempeñar.

Por otra parte, se incluye una memoria de las actividades complementarias y los equipamientos de medición que serán necesarios para el seguimiento de la reforestación y su justificación.

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el desarrollo de un estudio de línea ex ante para la reforestación de zonas degradadas en la isla de Gran Canaria, dentro del ámbito del proyecto TREEMAC

En el programa de cooperación MAC 2014-20 se incluye el proyecto “RED EUROAFRICANA DE ESPACIOS NATURALES PARA PROMOVER LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO, VALORIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS” El principio fundamental del Proyecto Treemac es la cooperación entre todos los miembros y en el cual, Canarias colabora con Cabo Verde, Senegal y Mauritania, para llevar a cabo labores de conservación, protección, gestión y puesta en valor de su biodiversidad, de sus especies autóctonas, de sus espacios protegidos. A su vez, se favorecen mecanismos de implicación y participación de la ciudadanía en el conocimiento y la valorización del importante patrimonio natural con el que cuentan.

Este proyecto se basa en la creación de una red euroafricana de espacios naturales para promover la mejora del conocimiento, valorización y gestión de la biodiversidad y los ecosistemas. El objetivo del proyecto es contribuir a la sensibilización de la población y a la mejora del conocimiento público en materia de conservación y protección del medio ambiente, a través de la creación de infraestructuras verdes y de la mejora de la gestión forestal ecológica, económica y socialmente sostenible, estructurándose en tres bloques: sensibilización, participación y conservación, con un presupuesto total de 2.040.000 euros, cofinanciados al 85% por los fondos FEDER de la Unión Europea. Las acciones del proyecto se desarrollarán en Canarias, Cabo Verde, Senegal y Mauritania, siendo los socios la Fundación Canaria para la Reforestación - FORESTA, como jefe de filas, la Consejería de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, el Cabildo de La Gomera, el Ayuntamiento de Adeje y GESPLAN como socios canarios, y como participantes de terceros países la Dirección Nacional del Medio Ambiente de Cabo Verde, el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Agrario de Cabo Verde INIDA, la Dirección de los Parques Nacionales de Senegal y el Parque Nacional de Diawling en Mauritania.

En esta línea, el estudio que se presenta en este documento se centra en el análisis ambiental y territorial de las distintas actuaciones que se van a desarrollar en la isla de Gran Canaria enfocadas a la conservación y mejora de la importante biodiversidad que albergan sus bosques y zonas de laurisilva, dado que Gran Canaria es la isla del archipiélago que más ha sufrido la destrucción y pérdida de estos bosques

El presente documento recoge el desarrollo de un estudio de línea ex ante para el establecimiento de la metodología y el sistema de monitoreo a implantar en el territorio, con el objeto de asegurar el éxito de la reforestación de zonas degradadas en la Isla de Gran Canaria. Este estudio tiene un carácter de base metodológica que servirá de guía con los pasos y actuaciones a seguir en el Proyecto TREEMAC.

Gran Canaria cuenta con una extensión de 1.560 km² y el 46% de la superficie de la isla es Espacio Natural Protegido. La población de toda la isla en 2022 supera los 850.000 habitantes. Esta población se ve incrementada con los casi cinco millones de turistas que recibe anualmente.

Ante la situación provocada por el cambio climático, cada vez más presente y acentuado, se pretende recuperar estos ecosistemas, a través de acciones de reforestación, como medidas de mitigación, aumentando los sumideros de carbono en la isla.

2.1. Contexto histórico forestal de Gran Canaria

La evidencia de la disminución de la cubierta forestal original en el archipiélago ha sido y es objeto de estudio desde múltiples perspectivas de diferentes equipos de investigación de las dos universidades canarias, así como nacionales e internacionales.

Diversos estudios bioclimáticos y florísticos de los bosques y de su distribución actual después de siglos de convivencia humana, realizados en las últimas décadas en la isla de Gran Canaria, describen en su paisaje la presión humana ejercida desde el siglo XV, que han transformado y modificado parcialmente los rasgos esenciales de su fisonomía y distribución, pero cuya esencia permanece y merece ser reconocida en aras de su conservación futura.

Originalmente, Gran Canaria fue una de las islas de Canarias con mayor superficie forestal. Desde su conquista, y especialmente desde la inclusión de las islas Canarias dentro del ámbito de influencia económica europea en el siglo XV, la isla ha sufrido un grave proceso de deforestación, lo que ha ido derivando en un acelerado proceso de degradación ambiental, hasta convertir la isla en la más deforestada del archipiélago por la acción del hombre.

La drástica reducción de la vegetación preexistente se explica por el progresivo proceso de deforestación que se inicia a partir del siglo XV y culmina prácticamente en el siglo XIX. Las medianías y cumbres de Gran Canaria se transformaron por roturaciones en zonas agrícolas tradicionales, y zonas de pastoreo con cierto grado de intensidad a escala insular.

La distribución de los usos del suelo muestra una secuencia relacionada, entre otros factores, con la altitud. Mientras que en las medianías bajas predominaron los cultivos de secano, en las medianías altas este uso se combinó con la actividad pastoril, destinándose a pastos las áreas menos productivas desde el punto de vista agrícola. Tras el éxodo rural, generalizado a partir de la década de los sesenta del siglo XX, se inicia un proceso de abandono que ha tenido consecuencias ecológicas de distinto signo (abandono de las prácticas de conservación de los bancales, procesos de recolonización vegetal, etc.).

En la actualidad, las zonas elegidas para el desarrollo del proyecto TREEMAC consisten en espacios donde se han dado procesos de transformación, donde se entremezclan, por una parte, cultivos abandonados, repoblaciones, ecosistemas protegidos y, por otra, áreas en las que se combinaron crecimientos incontrolados de las edificaciones (segundas residencias), cultivos a tiempo parcial, u otras iniciativas relacionadas con el turismo rural que, sin duda, han marcado las nuevas tendencias en la organización del espacio de las medianías y cumbres de la isla (Figura 1).



Figura 1: Usos de suelo en (de izquierda a derecha y de arriba abajo): Finca de Osorio, Pico del Rayo, Finca Las Hoyas, Montaña Codeso. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA

El bosque que se encontraba en lo que se ha denominado el Bosque de Doramas era el núcleo central de la vegetación del bosque laurisilva de la isla. Archivos históricos relatan que se trataba de una zona de fértil arboleda, de mucha agua, con grandes fuentes, árboles y espesura de vegetación.

Posteriormente, las instalaciones industriales dedicadas a la molienda y procesamiento de la caña de azúcar a partir de 1550 provocaron un gran retroceso del bosque, al necesitar esta industria de madera para alimentar sus calderas, a lo que se unió el incremento de los cultivos de cereales y hortalizas para alimentar a la población que se fue asentando en pueblos a su alrededor.

En los siglos posteriores, se alcanza el máximo desarrollo agrícola y ganadero y un aumento progresivo del contingente poblacional, continuaron siendo importantes los aprovechamientos forestales (leña, carbón, resina, madera para la construcción, aperos, utensilios domésticos) mermando paulatinamente la extensión del bosque en el

archipiélago hasta bien entrados la primera mitad del siglo XX.

Este deterioro ha continuado a lo largo de estos siglos, hasta que, en la primera mitad del siglo XIX la poca superficie pública arbolada que quedaba del histórico bosque de Doramas termina desapareciendo, quedando totalmente privatizado. Los intereses especulativos de la nueva aristocracia propietaria y la necesidad de tierras de los campesinos y jornaleros de las zonas colindantes contribuyeron a esta disminución. La destrucción de los bosques en zonas de pendiente acentuada, afectó a la estructura del suelo, reduciendo la infiltración y aumentando la escorrentía, potenciando así la erosión.

Estas tendencias se consolidan en el siglo XX, con el acelerado aumento de la densidad de población, el incremento del suelo dedicado a la agricultura, y la introducción del eucalipto y otras especies foráneas, lo que terminaron de configurar el paisaje que hoy se puede ver. Como consecuencia, en la actualidad, la distribución de Monteverde se ha reducido drásticamente en relación a su distribución potencial en todo el archipiélago canario, quedando solo manifestaciones importantes dentro de los Parque Nacionales.

No obstante, a mediados del siglo XX se produce un aumento de la toma de conciencia de la necesidad de la protección de los montes canarios y se gestaron Juntas de Repoblaciones y Conservación Forestal, se emitieron Decretos que establecían los Perímetros de Repoblación Forestal Obligatoria etc., y se llevaron a cabo las primeras campañas de gestión forestal y reforestación en las zonas de medianías y cumbres de la isla. Para ello se pusieron en marcha actuaciones de disminuir el pastoreo y a llevar a cabo siembras y plantaciones a raíz desnuda, con el objetivo de recuperar un bosque productor de maderas. Para ello, se utilizaron pinos canarios en los peores suelos, y otras especies foráneas de crecimiento rápido, como el pino insigne, en aquellas zonas con el clima más favorable. Estas actividades permitieron la reducción de la erosión en las áreas repobladas, así como una mayor capacidad de infiltración de los suelos. Además, desde la segunda mitad del siglo XX, las diferentes administraciones, empiezan a establecer distintas zonas de alto valor natural mediante la legislación y constitución de Parques Nacionales y creación de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Canarias.

De esta manera, el pinar ha sido la comunidad arbórea mejor representada en la isla, favorecida por haber sido objeto de las reforestaciones llevadas a cabo a mediados del siglo XX, lo que ha permitido una recuperación de las masas de pinar sobre las que ya están realizándose en la actualidad tratamientos silvícolas que las naturalicen o, en algunos casos, una sustitución de las especies foráneas de pinar por el pino canario endémico del archipiélago.

En este sentido, en la actualidad, dentro de otras iniciativas de reforestación más recientes llevadas a cabo en Gran Canaria, destacan el Proyecto Life Nieblas y el proyecto Life + Rabiche. Ambos proyectos de la Red Natura 2000 se encuentran en ejecución en áreas cercanas al área de actuación del Proyecto Treemac. El objetivo del Proyecto Life Nieblas es la reforestación de paisaje degradado utilizando la vegetación endémica a la vez que se prueba diferentes tipos de sistemas de riego y recolección de agua. Se espera conseguir que el 100% de los requerimientos de agua del proyecto sean cubiertos por medio de captadores de niebla. En el caso del Life+Rabiche, este proyecto se centra en la recuperación de la paloma endémica *Columba junoniae*, a la vez que se vela por la recuperación de los bosques de laurisilva en Gran Canaria.

2.2. Problemática forestal actual

La situación actual en Gran Canaria es la de una isla con una alta deforestación, que ha sufrido una enorme pérdida de bosques de laurisilva, Monteverde y pinar, y que se suma la pérdida de bosque por incendios en zonas protegidas y que siente la amenaza de la pérdida de suelo fértil, de los desprendimientos y avalanchas de terreno y de los efectos del cambio climático.

En la actualidad las grandes amenazas y presiones con las que se encuentran los bosques canarios son principalmente:

- Pérdida de suelos y erosión hídrica
- Incendios forestales provocados
- Escasa actuación en la gestión de herbívoros

- Cambio Climático
- Perturbaciones por intrusión de especies invasoras
- Urbanización desmesurada

La tendencia de la población hacia la concentración de los núcleos urbanos y la mayoría de las actividades humanas hacia las zonas costeras perjudica a muchas formaciones vegetales, pero desahoga a otras que tienen su distribución en las zonas interiores de las islas. En los últimos años se ha constatado un aumento significativo de la revegetación en dichas zonas. No obstante, en muchos casos se trata de una vegetación de sustitución que, sin embargo, genera expectativas a medio y largo plazo donde la natural sucesión ecológica reemplaza a los matorrales pioneros por una vegetación climática y en algunos casos de tipo forestal.

La correcta gestión, en esta última década, de las masas forestales en los distintos espacios naturales protegidos han podido acelerar el proceso de regeneración natural asociada a una concienciación ambiental y sensibilización ciudadana amparado por una investigación científica seria y comprometida.

A partir de esta situación, con este proyecto se pretende repoblar con diferentes especies nativas y con sistemas autosuficientes de recogida de aguas, cuatro zonas con ecosistemas similares degradados, en los que se quiere volver a recuperar los bosques de Monteverde, laurisilva y pinar canario.

Con el aumento de la cubierta vegetal se pretende alcanzar una mejora en la infiltración de agua, una reducción de la erosión del suelo y un aumento en su capacidad de absorción de agua. Con todo ello se mejorará la calidad medioambiental de las zonas en las que se va a actuar, aumentando la biodiversidad y la capacidad de fijación de CO₂.

La restauración de la vegetación y la lucha contra la erosión son parte del amplio programa de conservación de suelo. Las actuaciones del proyecto TREEMAC en la isla de Gran Canaria se encuentran perfectamente alineadas con la consecución de estos objetivos.

3. DESCRIPCIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN

3.1. Generalidades

El bosque en Gran Canaria desempeña un papel multifuncional, con una función básica en los procesos ecológicos esenciales y por tanto esencial para las acciones de mitigación en los proyectos de lucha contra el Cambio Climático:

- soporte de la biodiversidad insular
- captación de aguas
- regulación del régimen hídrico
- mejora general del microclima local
- espacios de esparcimiento y ocio de la población

El proyecto TREEMAC “RED EUROAFRICANA DE ESPACIOS NATURALES PARA PROMOVER LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO, VALORIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS” se realizará en dos ámbitos diferenciados por la tipología de vegetación actual y potencial que presentan en función a las diferentes variables ambientales que la soportan, sobre las que se van a desarrollar labores de reforestación en 4 zonas situadas en medianías y cumbres de Gran Canaria (Tabla 1, Figura 2):

Tabla 1: Áreas de actuación

Área de actuación	Superficie total	Superficie a reforestar	Municipio	ENP
Pico El Rayo	13,56 Ha	6,20 Ha	Firgas	Parque Rural de Doramas
Finca Osorio	201,08 Ha	5,17 Ha	Teror	Parque Rural de Doramas
Las Hoyas	1,72 Ha	1,72 Ha	Valleseco	Paisaje Protegido de Cumbres
Montaña Codeso	8,2 ha	1,0 Ha	San Mateo	Paisaje Protegido de Cumbres

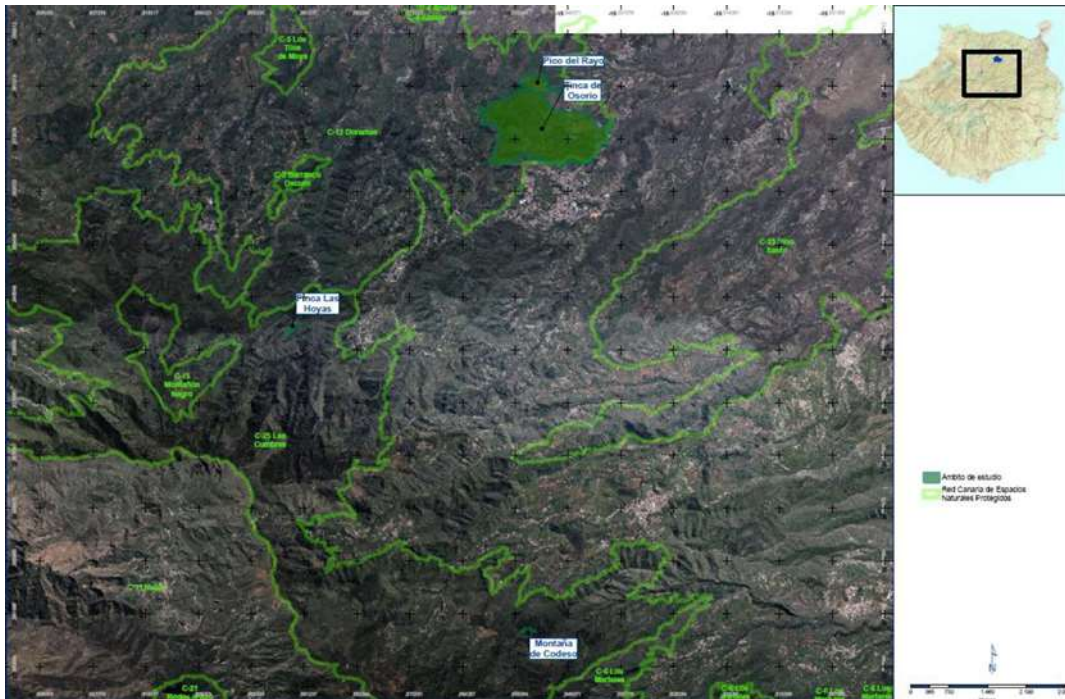


Figura 2: Plano de Situación y Emplazamiento de las áreas de actuación. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA

Las actuaciones de este proyecto se centran en dos grandes zonas con ecosistemas similares que se han visto degradados y en los que se pretende conseguir la recuperación de los bosques de laurisilva, de Monteverde y de pino canario.

3.1.1. El bosque de laurisilva y Monteverde

La Laurisilva y el Monteverde se trata de un ecosistema forestal de gran importancia ecológica y evolutiva a nivel mundial. Se trata de una comunidad forestal cuyos ancestros provienen de la Era Cenozoica. Debido a los posteriores cambios climáticos en la zona del actual Mar Mediterráneo, esta comunidad fue extinguiéndose en sus zonas de origen, refugiándose paulatinamente en el ámbito de lo que se denomina Paleo Macaronesia y, posteriormente, en los distintos archipiélagos de la región biogeográfica de la Macaronesia.

En Canarias estos bosques se desarrollan en las zonas de barlovento de las islas mayores (Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro) afectadas por las nubes de los vientos alisios, llamados localmente como “mar de nubes” cuyos aportes adicionales de humedad y disponibilidad hídrica favorecen su desarrollo y permanencia.

En el pasado se trataba de una laurisilva pura y en la actualidad las masas más extensas corresponden a un fayal-brezal más pobre en especies y ecológicamente menos estructurado.

La excepción es la isla de Gran Canaria donde la distribución original, que comprendía el famoso bosque de Doramas y que reunía más nacientes que el resto de las islas juntas, se ha visto espectacularmente mermada, ocupando hoy sólo el 1 % de la extensión original. En el caso de la vegetación de laurisilva y Monteverde, en Gran Canaria se han llevado desde hace tres décadas, labores de reforestación en torno al antiguo bosque de Doramas en las “medianías” del norte. No obstante, en la isla apenas quedan zonas importantes de manifestaciones de laurisilva, destacando áreas discontinuas de Monteverde en los Tiles de Moya y Barranco Oscuro.

Uno de sus rasgos fisionómicos más evidentes es su cobertura perennifolia densa y de color verde intenso, motivo por lo que es conocido, abarcando sus distintas manifestaciones funcionales. Otras características esenciales son su bóveda, que en condiciones óptimas puede alcanzar los 30 m., y su alta diversidad específica y gran producción de biomasa (28 kg. / m²). Esta vegetación se desarrolla en las vertientes Norte de las islas mencionadas entre los 600- 800 y 1.200-1.300 m. aproximadamente sobre el nivel de mar (datos extraídos de diversas fuentes bibliográficas citadas en el anexo bibliográfico).

Las temperaturas medias anuales en estas zonas oscilan entre los 13 y los 16 grados centígrados y las precipitaciones medias son abundantes en invierno superando los 1.000 mm, complementadas por la permanente incidencia del mar de nubes y una humedad cercana al 100% y pocas horas de insolación diaria¹ (4,5 horas de media).

Aunque esta formación presenta una fisionomía homogénea pueden distinguirse en ella diversas comunidades, tanto arbóreas como matorrales. La combinación de especies con el predominio de unas sobre otras como consecuencia de la variación de las condiciones ambientales permite diferenciar distintos tipos de vegetación en su seno.

- Monteverde húmedo
- Monteverde higrofítico
- Monteverde seco
- Monteverde de cresterías, donde pueden añadirse las saucedas (*Salix canariensis*) que ocupan barrancos que mantienen cursos de agua y que permiten el desarrollo de esta formación que cuando se degradan se van convirtiendo en impracticables cañaverales y zarzales.

El fayal-brezal procede de la degradación de origen humano de la laurisilva pura. Tiene una fisionomía arbustiva, de cobertura variable, según el grado de antropización, en la que dominan los brezos (*Erica arborea*), las fayas (*Morella faya*) y una gran variedad de arbustos. Constituye el típico matorral arborescente con signos de aprovechamiento (tocones, rebrotes, etc.). Este aprovechamiento directo o indirecto con el paso del tiempo ha favorecido la extensión de los matorrales típico de los bordes del bosque y que hoy constituyen comunidades arbustivas de retamares y codesares a modo de orla arbustiva de las áreas más intensamente explotadas y abiertas.

Además, destacan comunidades herbáceas que actúan como orlas naturales de plantas vivaces de múltiples especies que se desarrollan en zonas de semisombra y en sustratos húmedos y con materia orgánica en descomposición.

Es importante resaltar la resistencia a los incendios de estos bosques de laurisilva y saucedas lo que hace que, en los cauces de barranco, se convierta en una auténtica barrera verde que evita la propagación del fuego.

3.1.2. El bosque de Pino canario

Los pinares constituyen la formación forestal culminante en las islas occidentales, monoespecífica en los estratos arbóreos con el pino canario, normalmente pobre en especies en el sotobosque y cortejo florístico. Por otra parte, el bosque de pino canario presenta una extraordinaria acomodación a las características volcánicas y ecológicas (litología, clima, persistencia de fuegos naturales, etc.) del archipiélago canario.

El pinar canario es una formación vegetal abierta que se desarrolla preferentemente por encima del mar de nubes en la vertiente de barlovento (1.400 a 2.000 m. sobre el nivel del mar, aproximadamente), mientras en las vertientes meridionales se desarrolla prácticamente en las Medianías sobre una media de 900 a 2.200 m. aunque estas cotas son muy variables dada su afinidad por sustratos ácidos o coladas volcánicas recientes, que le permiten bajar hasta altitudes cercanas a la costa. La especie tipo y única en el estrato arbóreo es el pino canario (*Pinus canariensis*) si bien presenta un sotobosque que, aunque no es muy diverso, sí presenta notables endemismos particulares para cada una de las islas.

En Gran Canaria, el pinar es la comunidad arbórea mejor representada en la isla, que, aunque favorecida por las reforestaciones, cuenta con una considerable extensión de bosques originados por intensas repoblaciones iniciadas en la década de los cuarenta. La especie más utilizada fue el pino canario, que acaparó más del 80% de la masa forestal repoblada en islas como Tenerife y Gran Canaria, en estas reforestaciones también se emplearon otras especies como el pino insigne (*Pinus radiata*), una conífera de rápido crecimiento, oriunda de la península de Carmel (California), y otras especies de pinos, entre los que destacan el carrasco (*Pinus halepensis*), piñonero (*Pinus pinea*) y marítimo (*Pinus pinaster*), que hoy se limitan a pequeños rodales o manchas de poca extensión, en muchos casos mezcladas en formaciones de tipo mixto, aunque en cantidades muy inferiores.

El pino canario (*Pinus canariensis*), además de ser la principal especie forestal del archipiélago canario, es uno de los endemismos botánicos más notables y también un interesante modelo de adaptación ya que es considerado un fósil viviente que representa un tipo ancestral de pino que se diversificó en las actuales especies mediterráneas.

Posee un extraordinario sistema radicular, con una raíz principal pivotante muy robusta si el sustrato lo permite y otras secundarias que se extienden de una manera muy vigorosa en varias direcciones. Este sistema le proporciona un extraordinario agarre al sustrato permitiéndole la supervivencia en distintos tipos de suelo, incluyendo los mencionados malpaíses volcánicos. Los pinos jóvenes, crecen con rapidez y en pocas décadas alcanzan la altura de una decena de metros adquiriendo un corte piramidal.

El pino canario es un árbol monoico, es decir, tiene las flores masculinas y femeninas en el mismo ejemplar, aunque distribuidas a diferente altura.

3.1.3. Repoblaciones de frondosas de *Castanea sativa* (castañeros)

En España, el castaño es una especie importante en la Cornisa Cantábrica, en Navarra, País Vasco, Asturias y Galicia (Pereira-Lorenzo et al., 2001a y b). También es abundante en determinadas zonas de Castilla-León, como en la comarca del Bierzo, el Sur de Salamanca o Ávila, en Extremadura, Andalucía, Cataluña, y existen pequeñas masas en las islas centrales y occidentales de Canarias.

En Gran Canaria, el cultivo del castañero alcanzó cierta importancia, pero en la actualidad ha pasado casi al olvido. Naranjo-Rodríguez y Escobio-García (2002) indican como las áreas más importantes de este cultivo en Gran Canaria la Heredad de Aguas de Arucas y Firgas, Valsendero en Valleseco y la Finca de Osorio y San Isidro en Teror.

En lo que respecta a sus usos culinarios y otros aprovechamientos tenemos constancia del consumo del fruto no sólo en crudo sino también en potajes o formando parte de las morcillas dulces. Otros aprovechamientos tradicionales han sido el empleo de la rama para alimentar a los animales y el de su madera para la construcción de recipientes y muebles.

El área potencial del castaño se sitúa desde el nivel del mar hasta los 1500 m. de altitud, si bien las mayores superficies se encuentran entre los 400 y 900 m. (Pereira- Lorenzo et al., 2001a, b y c).

Las condiciones óptimas para el desarrollo del castaño varían de acuerdo con las diferentes zonas. En todas las áreas, sin embargo, han de darse una serie de características comunes: pluviometría de regular a abundante sin sequía en el suelo durante el verano, suelos profundos con un contenido no muy elevado de rocas ni arcilla, de buena permeabilidad, ácidos, pero no demasiado, con una cantidad relativamente elevada de materia orgánica (5- 8%) (Berrocal et al., 1998) y sin acumulación de sales.

3.2. Áreas de actuación

3.2.1. Montaña Codeso

Montaña Codeso, con una altura de 1.547 m., constituye el deslinde jurisdiccional entre los municipios de Valsequillo y San Mateo. El rodal objeto de transformación es de 8,2 ha con alta densidad de plantación. Éste área se localiza al suroeste del Paisaje Protegido de Cumbres (Resolución de 7 de septiembre de 2010, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 26 de abril de 2010, relativo a la aprobación definitiva del Plan Especial del Paisaje Protegido de Las Cumbres (C-25).

El paisaje protegido de Cumbres constituye la franja de mayor altitud de la isla de Gran Canaria, dibujando un arco orientado de noroeste a sureste, desde los lomos de Fagajesto (Gáldar) hasta la zona de Los Pechos (San Mateo) y la Caldera de Los Marteles (Valsequillo), en su mayor parte por encima de la cota de los mil metros. El Pico de Las Nieves (1.949 m.), la Cruz del Saucillo (1.800 m.), el Roque del Saucillo (1.709 m.), Montañón Negro (1.663 m.) y la Montaña Codeso (1400 m.), son referencias espaciales que atestiguan el carácter cumbreño del área, caracterizado por una orografía abrupta y de grandes diferencias altitudinales entre espacios cercanos.



Figura 3: Área de actuación en Montaña de Codeso. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA

El Paisaje Protegido de Las Cumbres ocupa un amplio sector, a grandes rasgos, este territorio abarca parte de la cúpula central de la isla. Geográficamente estamos ante un ámbito en el que la riqueza de sus elementos le confiere una notable singularidad y homogeneidad paisajística. La impronta humana, aunque encubierta en cierta medida por la dominante natural del paisaje, se halla muy presente en este espacio. Las actividades económicas tradicionales relacionadas con la agricultura, el pastoreo y el aprovechamiento forestal, van acompañadas siempre de unos niveles bajos de ocupación del territorio, y fueron configurando el paisaje que hoy contemplamos, un paisaje de gran belleza y valor cultural.

En relación con su geomorfología, la Montaña Codeso es un cono de tefra o cono de escoria, son conos de pequeño tamaño formados por la acumulación de productos fragmentarios (ceniza, lapilli, bombas o bloques) generados por una actividad volcánica de moderada intensidad.

Montaña Codeso se localiza en el denominado Ambiente Húmedo de Cumbre. Este ambiente se localiza en la parte culminante de la Isla entre los 1.400 y 1.949 m. de altitud, del Pico de Las Nieves.

Las principales características que definen este ambiente son:

- a) su lejanía del mar reduce la acción atemperante que éste ejerce en otros sectores insulares, por lo que en esta zona se incrementan los contrastes térmicos entre el verano, más caluroso, y el invierno, que registra los mínimos térmicos de la Isla e incluso frecuentes heladas nocturnas durante esa estación;
- b) las precipitaciones, que ocasionalmente pueden producirse en forma de nieve,
- c) las diferencias también se manifiestan en la humedad aportada por el “mar de nubes”. Así, aunque la formación del manto de estratocúmulos se produce con más frecuencia en cotas inferiores a los 1.400 m. de altitud, son también numerosos los días en los que las nieblas ascienden a cotas más altas y aportan su humedad a las áreas cumbre expuestas al Noreste como es la zona de Montaña Codeso.

Comunidades vegetales en Montaña Codeso

A partir de la conquista de las islas por la corona de Castilla en el siglo XV, es cuando los pinares canarios van a sufrir una profunda transformación antrópica, con intensos aprovechamientos en un sistema socioeconómico tradicional que redujo considerablemente su extensión.

Por otra parte, las sucesivas repoblaciones que se llevaron a cabo sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, fruto de un objetivo claro de recuperación de las cumbres de Gran Canaria, utilizaron tres especies alóctonas como son: el Pino insigne (*Pinus radiata*), acompañados de pies de pies de pino piñonero (*Pinus pinea*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*), generando un bosque mixto de pinos.

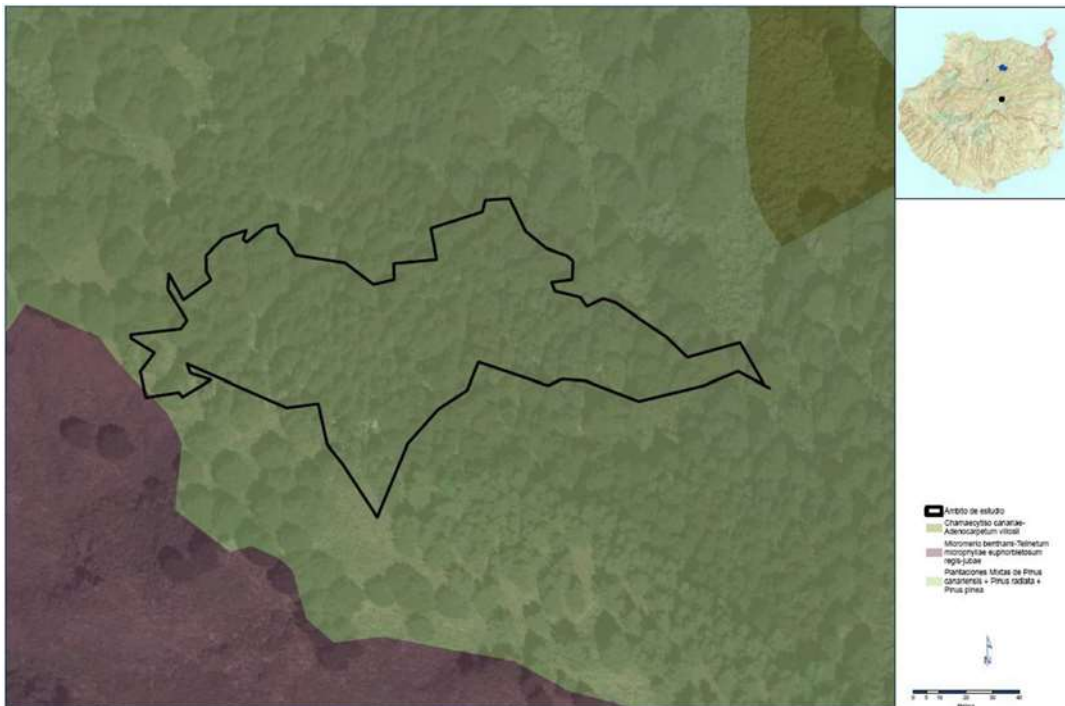


Figura 4.: Vegetación actual en el área de actuación de Montaña Codeso. Ver de talla en ANEXO: CARTOGRAFÍA

Las repoblaciones con estas especies han alterado en algunos casos la estructura y la calidad de dichos pinares, por lo que es objetivo de este proyecto la regeneración de este entorno con las especies naturales propias de su ecosistema como es el Pino canario.

Otra característica destacada de los pinares de cumbres, como es el caso de Montaña Codeso, es la pobreza florística de sus estratos arbustivo y herbáceo.

En espacios más abiertos destacan comunidades vegetales de matorrales de leguminosas como comunidad colonizadora de ambientes degradados por la intensa explotación del bosque original y la actividad intensa de pastoreo en la zona.



Figura 5: Agrupaciones forestales Montaña de Codeso

Esta comunidad forestal colonizadora de campos de lava y piroclastos presenta con frecuencia una fisonomía definida por troncos alterados por el lento crecimiento, así como un destacado color verde amarillento en sus copas (Del Arco et al., 1992 a)

La vegetación que domina en la actualidad son las plantaciones de pinos, conformadas mayoritariamente por el pino canario (*Pinus canariensis*) y por el pino insigne (*Pinus radiata*), que constituyen bosques de pinar mixto. Anteriormente, este sector cumbreño tenía una vocación eminentemente pastoril, encontrándose aún áreas donde predominan prados de siega.

Para el ambiente húmedo de cumbre, las Cumbres de Gran Canaria corresponden a las series mesocanarias secas del pino canario (*Pinus canariensis*) en su etapa madura a un pinar más o menos abierto según sea el matiz de su ombroclima, la exposición y profundidad de los suelos (*Cisto symphytifolii-Pinion canariensis*).

Tanto la vegetación climácica como la edafoixerófila están en la actualidad sustituidas por los matorrales de *Telino-Adenocarpion foliolosi*, que constituyen las principales formaciones actuales.

El segundo gran núcleo de este paisaje protegido está constituido por la cumbre central y sus estribaciones inferiores hacia las cabeceras polilobuladas del barranco del Guiniguada (Cueva Grande, Camaretas y Hoya del Gamonal) y hacia la Caldera de Tenteniguada. Este último sector mencionado se caracteriza por la profusión de zonas cultivadas, con algunas zonas de pastizal, y por grandes unidades de codesos y escobones (*Adenocarpus foliolosus-Cytisetum proliferum*), así como los retamares de *Micromeria-Cytisetum congestum*, especialmente en el sector más oriental. Sin embargo, en las vertientes de solana orientadas al Este y Sudeste, aparece esta misma comunidad, pero con la relevancia de que aparece asociada con la tabaiba amarga (*Euphorbia obtusifolia*), mientras en la zona cuminal, por encima de los 1.500 m. se desarrolla las facies con *Sideritis dasygnaphala* donde aparecen también alhelíes, magarzas de cumbres, tomillos (*Micromeria lanata* y *M. benthamii*), cañahejas (*Ferula linkii*), y en los sectores más húmedos *Aeonium simsii* y *Sonchus acaulis*. En esta zona alta también configuran el paisaje las plantaciones de pinares y algunas zonas de frutales criófilos y pastizales de *Echium-Galactium*, además de comunidades rupícolas de *Greenovia-Aeonietum caespitosum*.

Por otra parte, en el entorno de Montaña Codeso se localizan relictos de laurisilva que ocupan muy poca superficie arbolada. Se trata de especies arbóreas siempreverdes propias de la laurisilva, muy escasamente representada en la isla, que además se considera que podrían servir como rodales semilleros selectos para la producción de planta de calidad en viveros para su posterior plantación. Estos relictos se observan de modo muy ocasional allí donde no fue posible la explotación agrícola o ganadera, como son las laderas escarpadas y los fondos de barranco, donde existen microbosquetes ocupados por especies como el Viñátigo (*Persea indica*), el Laurel (*Laurus azorica*), el Barbusano (*Apollonia barbujana*) y el Palo Blanco (*Picconia excelsa*).

En la zona de cumbres se define una sola serie de vegetación (Rivas-Martínez, et al., 1993): Serie climática termo - mesomediterránea pluvioestacional canaria occidental subhúmeda-húmeda del viñátigo (*Persea indica*): *Lauro-Perseeto indicae sigmetum*. Esta serie se asocia con el bosque de monteverde dominado por *Laurus azorica* y *Persea indica*, que se asienta sobre suelos profundos de laderas poco inclinadas. Sin embargo, lo abrupto del relieve y

algunas peculiaridades microclimáticas del territorio hacen que amplias zonas venteadas de la cumbre, sometidas además a fuerte insolación cuando el mar de nubes no alcanza este sector culminal, posean un grado de continentalidad apreciable. Estas situaciones hacen imposible el desarrollo de la especie directriz o cabeza de la serie, por lo que en estos lugares se instala una vegetación permanente, edafoxerófila, de la que, dado el grado de degradación actual, sólo es posible vislumbrar los matorrales que lo sustituyen.

Este monteverde cumbbrero debió estar constituido por los elementos más resistentes del bosque, *Erica arborea*, *Picconia excelsa*, *Myrica faya*, *Laurus azorica*, etc., en la que tendría una especial participación el escobón *Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus var. canariae*, dando paso a los pinares y escobonales del Sur.

Las plantaciones de castaño forman bosquetes monoespecíficos bastante fragmentados en el territorio. Se trata, en general, de pies con bajo grado de producción, probablemente debido a la avanzada edad de los mismos y a la falta de cuidados culturales, derivando en un reducido tamaño de los frutos.

Vegetación potencial

La zona de pinar canario (*Pinetum canariensis*) se ubica en las cotas más altas y secas del espacio de cumbres de la isla. Por otro, las zonas de monteverde en sus distintas tipologías (*Visneo mocanerae-Arbutetum canariensis*, *Lauro novocanariensis-Perseetum indicae* y *Diplazio caudati-Ocoteetum foetentis*) se sitúan en cotas más bajas, con exposiciones predominantemente noreste, en laderas y fondos de barrancos, y con índices de pluviometría más elevados y suelos más profundos.

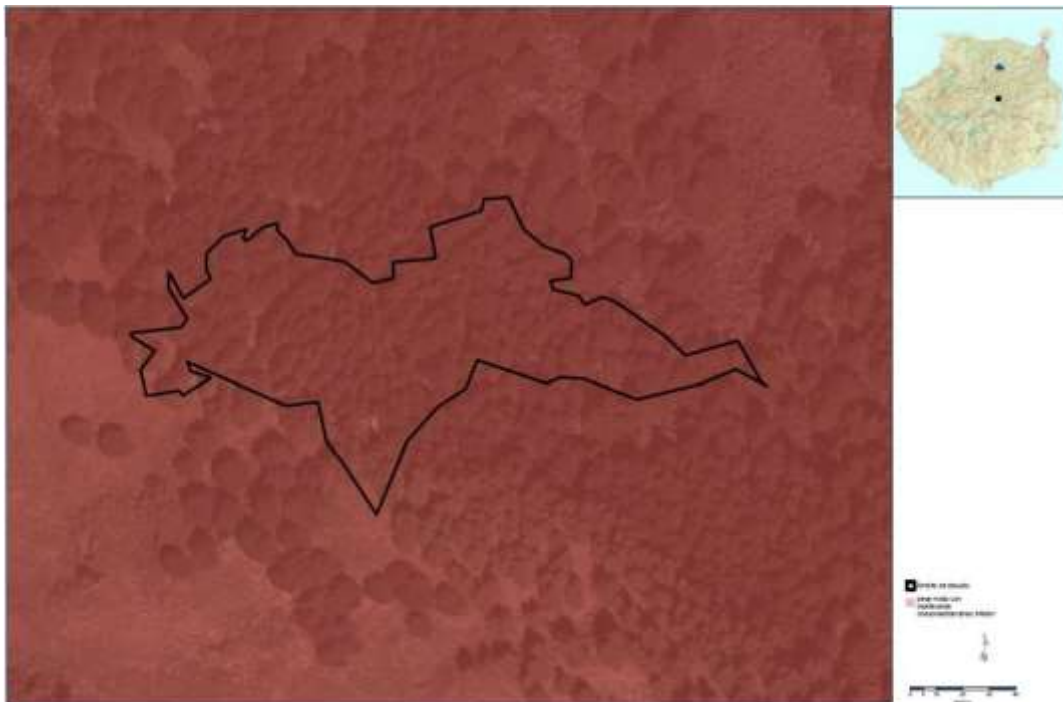


Figura 6: Vegetación potencial en la zona de actuación Montaña de Codeso. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA

Los pinares de cumbre de Gran Canaria, al igual que el resto de pinares existentes en el archipiélago, constituyen uno de los ecosistemas más singulares de Canarias

En el caso concreto Montaña Codeso, los pinares ofrecen interesantes ejemplos de adaptación y capacidad de recuperación a una de las perturbaciones naturales más representativas de la dinámica natural de las islas que corresponde al volcanismo existente en la cumbre de la isla.

Figuras de protección y hábitats de interés comunitario

La Montaña Codeso se localiza en los límites del Paisaje Protegido de Las Cumbres de Gran Canaria cuyo Plan Rector de Uso y Gestión fue aprobado por Resolución de 7 de septiembre de 2010, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 26 de abril de 2010.

El Plan Insular de ordenación de Gran Canaria aprobado recientemente lo zonifica como zona Ba2 de alto moderado valor natural y moderado valor agrícola.

En sus límites se localizan un hábitat de interés comunitario prioritario (HIC) (Figura 7)

1. HIC 4050: Brezales macaronésicos endémicos (*). Brezales y fayal-brezales de las islas Canarias dominados por *Erica arborea* o por *Erica scoparia subsp. platycodon*.

Bosques o formaciones arbustivas densas (especialmente en Canarias y Madeira), relativamente pobres en especies arbóreas, dominados por el brezo (*Erica spp.*) y la faya (*Myrica faya*), distribuidas por las vertientes a barlovento de las Islas Canarias occidentales y centrales (Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y el Hierro), y en las cumbres de Madeira y de las Azores.

El fayal-brezal es una formación densa dominada por el brezo (*Erica arborea*), que alcanza aquí porte arbóreo, y por la faya (*Myrica faya*), a los que acompañan en ocasiones otros árboles o grandes arbustos de la laurisilva (HIC 9360), como *Ilex canariensis*, *Viburnum tinus subsp. rigidum*, etc. Esta formación vegetal lleva una orla de leguminosas endémicas que lo sustituye cuando es alterado, con *Teline canariensis*, *T. stenopetala*, *Adenocarpus foliosus*, etc.

El fayal-brezal ocupa el mismo espacio climático que el monteverde o laurisilva, en laderas de altitud media y a barlovento de los alisios, vientos que aportan humedad constante en forma de lluvia o de nieblas. En este espacio, el fayal-brezal coloniza los peores suelos: sustratos compactos, pendientes inclinadas, crestas, gargantas abruptas, etc. Actualmente, está muy extendido al sustituir al cada vez más deteriorado monte lauroide.

Aunque la amplitud ecológica de las principales especies constituyentes del fayal-brezal (ericáceas y faya) es muy grande, un requerimiento para la pervivencia de esta formación es la humedad, tanto edáfica como ambiental.



Figura 7: Hábitats de Interés Comunitario (Montaña de Codeso). Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA.

Objetivos de actuación

En esta zona se pretende realizar la transformación de la masa de Pino insigne por Pino canario, faya, y castaño en las zonas cercanas al sendero que atraviesa el monte. El principal problema de esta zona es que la pista más cercana se encuentra a 2 kilómetros del monte, lo que dificulta sobremanera los trabajos, sobre todo los de mantenimiento y riego. El nuevo pino canario se deberá plantar sobre todo en los huecos entre pinos, nunca bajo cubierta directa, al necesitar bastante luz el pino canario. En futuras actuaciones se irá liberando la plantación por cortas o anillado de los pies de insigne.

3.2.2. Finca de Osorio, Pico El Rayo y Finca Las Hoyas

El entorno de la Finca de Osorio se caracteriza por un paisaje agroforestal “mosaico” de gran belleza característico de las medianías del norte de Gran Canaria, donde cultivos de hortalizas se entremezclan con pequeños bosquetes de eucaliptos y castañeros. Asimismo, se combinan con rodales de bosque de fayal-brezal y laurisilva dispersos entre zonas

donde predomina una vegetación con arbustos de retamas y codesos, helechales, vegetación de sustitución característica de esta zona.

La ubicación de las zonas a restaurar asociadas a la zona de Pico del Rayo, Finca Osorio y Las Hoyas se muestra en la Figura 8.



Figura 8: Áreas de actuación en la Finca Las Hoyas, y en la Finca de Osorio, Pico El Rayo.

Las zonas de actuación se sitúan en vertientes norte en los 800 m. de altitud aproximadamente, con lo que el clima se asocia a un ambiente de medianías altas (en el caso de las parcelas situadas en la Finca de Osorio y las de la finca El Pico del Rayo), mientras que la otra zona de actuación, Finca Las Hoyas, se sitúa a más altitud llegando hasta los 1300 m. En las parcelas previstas para la actuación se identifican distintas formaciones vegetales en degradación.

Estas zonas objeto de reforestación se localizan en el denominado Supra-ambiente Alisiocanaria- ambiente Húmedo de Mediania. Se localiza en la mitad Nororiental de la Isla. La denominación, Alisiocanaria, se justifica por la gran incidencia ambiental que tiene su exposición a los vientos húmedos generados por los vientos alisios. Las principales características que permiten diferenciar este ambiente se resumen en los siguientes aspectos:

- Representa la parte más húmeda de Gran Canaria, se registran los máximos

pluviométricos a los que se une la humedad generada por el “mar de nubes”.

- La exposición directa a los vientos húmedos generados por los alisios y el efecto de pantalla que ejerce el relieve, permiten que sea precisamente esta zona la que se encuentre regularmente afectada por el mar de nubes, que no sólo garantiza una importante humedad ambiental (precipitación horizontal), sino que también reduce la insolación y, en consecuencia, las pérdidas por evaporación.
- Posee los mejores recursos edáficos, tanto para el desarrollo de las comunidades vegetales como para la implantación de cultivos.
- Las formaciones vegetales, a pesar de la alteración antrópica que han sufrido, presentan una mayor diversidad y extensión.
- El relieve se caracteriza por la alternancia entre interfluvios alomados y la densa red de barrancos muy encajados.
- Sobre estas morfologías dominantes, aparece un conjunto de edificios volcánicos (Pico Viento, Pico de Osorio, Montaña Cabreja, etc.).
- Por lo que respecta a las características del sustrato, predominan los productos volcánicos procedentes de los dos últimos ciclos magmáticos de Gran Canaria.

Comunidades vegetales

La vegetación más característica de este ambiente, de carácter más húmedo y con abundantes precipitaciones por la influencia de los alisios, la constituyen los fragmentos de bosquetes secundarios de Monteverde y laurisilva canaria, incluíbles dentro de la Clase Pruno- Lallretea Azoricae, supervivientes del amplio bosque que cubrió este sector de la Isla, denominado popularmente “Selva de Doramas”.

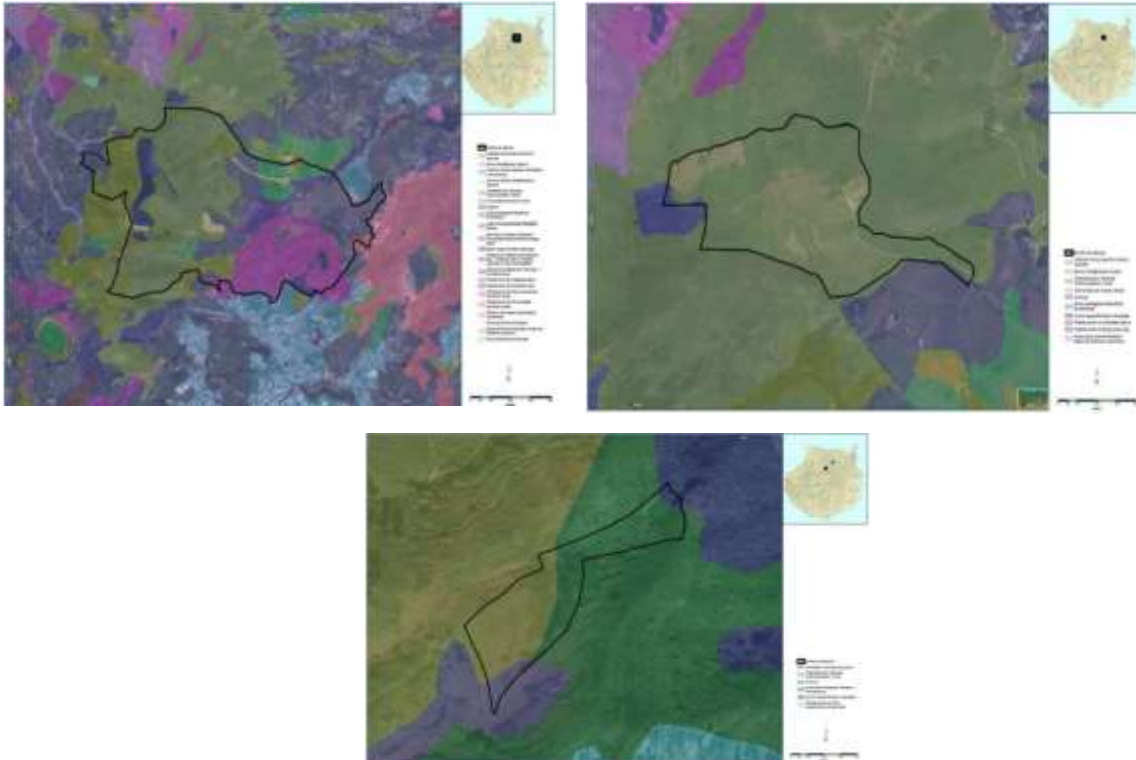


Figura 9: Comunidades vegetales actuales en (de izquierda a derecha y de arriba abajo): Finca de Osorio, Pico El Rayo, Finca Las Hoyas. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA.

Estos bosquetes secundarios, donde predominan árboles siempreverdes y arbustos planifolios y aciculifolios, se observan de modo muy ocasional allí donde no fue posible la explotación agrícola, como son las laderas escarpadas o los fondos de algunos barranquillos de la zona.

Más extensas son las comunidades que por degradación del monteverde han colonizado toda su área potencial, como corresponde a los fragmentos de fayal y fayal-brezal.

También son abundantes los mantos de leguminosas arbustivas, comunidades incluidas en la alianza *Telino-Adellocarpion foliolosi*, donde resaltan los codesos y los escobones que colonizan rápidamente los terrenos agrícolas abandonados.

En zonas de umbrías, bordes de cultivos y fondos y laderas de barrancos predominan los cañaverales y zarzales, En este ambiente es donde también se encuentran algunas de las saucedas (*Salix canariensis*) mejor conservadas de la Isla.

Predominan también los pastizales eutróficos, con dominio de terófitos gramínicos y papilionáceos, de fenología primaveral que prosperan en los eriales, márgenes de caminos

y campos de cultivos abandonados.

Las plantaciones de árboles caducifolios como los castaños (*Castanea sativa*), así como las forestales productivas productivas de eucaliptos (diversas especies), forman parcelas monoespecíficas que tienen gran incidencia visual en el paisaje de las medianías grancanarias.



Figura 10: Ejemplo de paisaje de medianías en Gran Canaria

Vegetación Potencial

La asociación genuina potencial de estas zonas de actuación se corresponde con el denominado Monteverde húmedo es *Lauro azoricae-Perseetum indicae* Oberdorfer ex Rivas-Martínez, Arnáiz, Barreno y Crespo, 1971. En esta comunidad predominan árboles y arbustos siempre verdes de hoja lauroide, desarrollándose sobre suelos en general profundos y ricos en materia orgánica, y exigentes en humedad.

Está compuesto por un número importante de árboles y arbustos que presentan la singularidad de poseer hojas planas (algunas especies presentan sin embargo hojas aciculares), lustrosas y glabras que persisten en el árbol durante todo el año. Entre las especies de árboles destacan el viñátigo (*Persea indica*), la hija (*Prunus lusitánica*), el aderno (*Heberdenia excelsa*), el barbuzano (*Apollonias barbujana*) y en las cotas más bajas el naranjero salvaje (*Ilex platyphylla*), el laurel (*Laurus novocanariensis*), el acebiño (*Ilex canariensis*), el madroño (*Arbutus canariensis*), la faya (*Myrica faya*) y el brezo (*Erica arborea*).

También participan en este conglomerado multiespecífico otros árboles de menor talla como los follaos (*Viburnum rigidum*), los sanguinos (*Rhamnus glandulosa*), además de un sinfín de diversos arbustos destacando la bencomia de monte (*Bencomia caudata*).

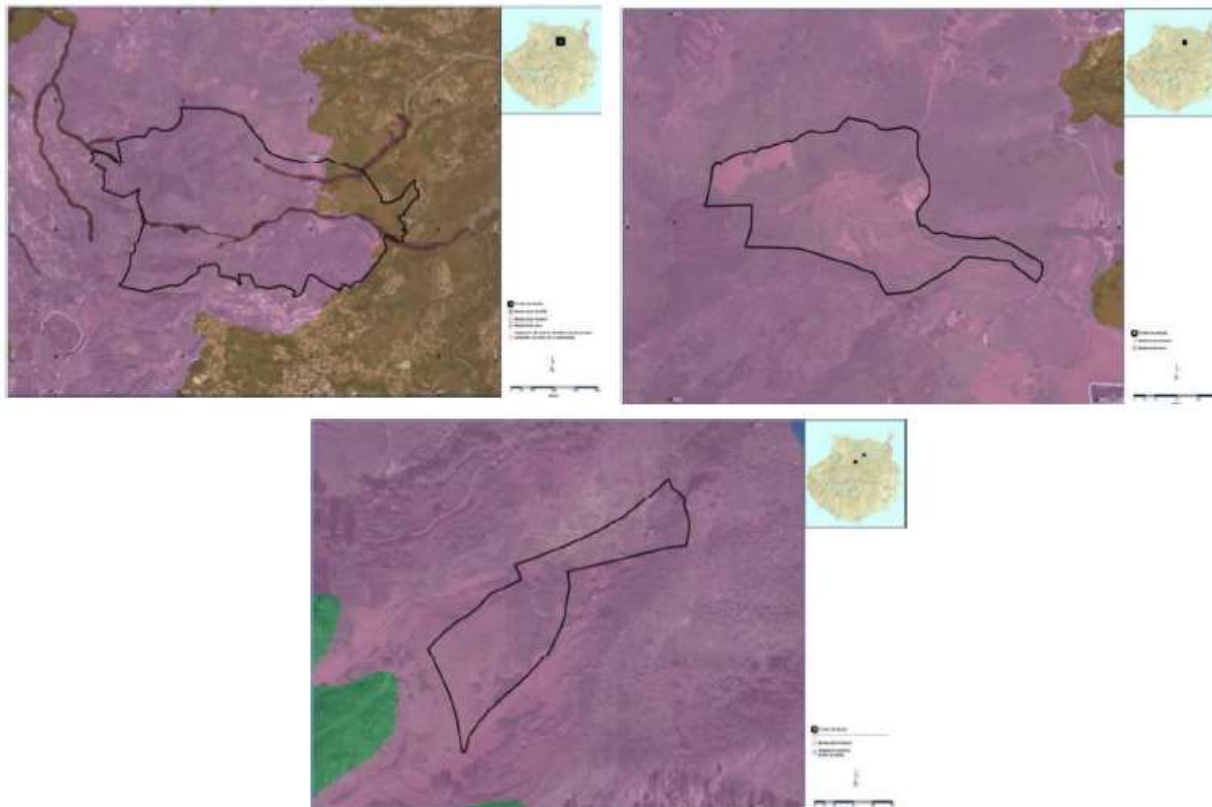


Figura 11: Vegetación potencial en (de izquierda a derecha y de arriba abajo): Finca de Osorio, Pico El Rayo, Finca Las Hoyas. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA



Figura 12: Ejemplo de Monteverde

Figuras de protección y hábitats de interés comunitario

La Finca Osorio y el Pico Rayo se localizan dentro de los límites del Parque Rural del Doramas (Plan Rector de uso y gestión en elaboración). Por otro lado, la Finca Las Hoyas se ubica dentro de los límites del Paisaje Protegido de Las Cumbres (Resolución de 7 de septiembre de 2010, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 26 de abril de 2010, relativo a la aprobación definitiva del Plan Especial del Paisaje Protegido de Las Cumbres (C-25)), como la anteriormente descrita, Montaña Codeso.

La Finca de Osorio y la zona de Pico Rayo se localizan, a su vez, en Zona de especial Conservación de la Red Natura 2000, denominada ZEC Azuaje.



Figura 13: Zonas ZEC en (de izquierda a derecha y de arriba abajo): Finca de Osorio, Pico El Rayo, Finca Las Hoyas. Ver detalle en ANEXO: CARTOGRAFÍA

En sus límites se localizan dos hábitats de interés comunitario prioritarios.

1. HIC 4050: Brezales macaronésicos endémicos (*). Brezales y fayal-brezales de las islas Canarias dominados por *Erica arborea* o por *Erica scoparia subsp. platycodon*

Bosques o formaciones arbustivas densas (especialmente en Canarias y Madeira), relativamente pobres en especies arbóreas, dominados por el brezo (*Erica spp.*) y la faya (*Myrica faya*), distribuidas por las vertientes a barlovento de las Islas Canarias occidentales y centrales (Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y el Hierro), y en las cumbres de Madeira y de las Azores. El fayal-brezal es una formación densa dominada por el brezo (*Erica arborea*), que alcanza aquí porte arbóreo, y por la faya (*Myrica faya*), a los que acompañan en ocasiones otros árboles o grandes arbustos de la laurisilva (9360), como *Ilex canariensis*, *Viburnum tinus subsp. rigidum*, etc. El fayal- brezal lleva una orla de leguminosas endémicas que lo sustituye cuando es alterado, con *Teline canariensis*, *T. stenopetala*, *Adenocarpus foliosus*, etc.

El fayal-brezal ocupa el mismo espacio climático que el monte verde o laurisilva, en laderas de altitud media y a barlovento de los alisios, vientos que aportan humedad constante en forma de lluvia o de nieblas. En este espacio, el fayal-brezal coloniza los peores suelos: sustratos compactos, pendientes inclinadas, crestas, gargantas abruptas, etc. Actualmente está muy extendido al sustituir al cada vez más deteriorado monte lauroide.

Aunque la amplitud ecológica de las principales especies constituyentes del fayal-brezal (ericáceas y faya) es muy grande, un requerimiento para la pervivencia de esta formación es la humedad, tanto edáfica como ambiental.



Figura 14: Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el área de actuación de la Finca Las Hoyas, Finca de Osorio y Pico El Rayo

2. HIC 9360: Laurisilvas macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*) (*)

Es un bioma forestal subtropical siempreverde, que crece al amparo de las nieblas orográficas, y que está dominado por especies laurifolias. Son bosques que se sitúan a barlovento, en las vertientes nororientales, y en posición de media montaña (600-1.200 m. de altitud), precisamente donde los vientos alisios aportan humedad constante en forma de lluvia o de nieblas (mar de nubes). Se sitúan altitudinalmente entre las formaciones de bosques termófilos, allí donde no han sido sustituidos por comunidades seriales y los pinares canarios.

En el estrato arbóreo se cuentan unas veinte especies cuya dominancia alterna en función del gradiente de humedad. Así, viñátigos (*Persea indica*), tiles (*Ocotea foetens*) y laureles (*Laurus novocanariensis*) son las especies más exigentes, en contraposición con el barbusano (*Apollonias barbujana*), el palo blanco (*Picconia excelsa*) o la hija (*Prunus lusitanica*).

Objetivos de actuación

Las actuaciones propuestas para estas zonas consisten en trabajos de reforestación de las superficies degradadas, aumentando la merma masa forestal de fayal brezal y laurisilva que presenta este territorio. En concreto, se propone la repoblación de una superficie total de 13,09 Ha con un total de 19.300 plantas.

3.2.3. Justificación de la reforestación con las especies más apropiadas

Montaña Codeso

La especie seleccionada como apropiada para la repoblación de esta zona es el pino canario (*Pinus canariensis*). El objetivo es ir sustituyendo otras especies de pino que conforman las repoblaciones mixtas de pinos realizadas históricamente, por esta especie endémica que constituye la especie esencial de vegetación potencial del entorno de Montaña Codeso.

El pino canario es una conífera perenne endémica de las islas Canarias y que pertenece a la familia de las pináceas. Se adapta a diversas condiciones atmosféricas y es tolerante a diferentes tipos de suelo. Tolera ambientes soleados, secos y de escasa precipitación, es capaz de soportar grandes rangos de temperatura y tiene crecimiento relativamente rápido.

Es una especie que se caracteriza por su gran tamaño (puede llegar a alcanzar hasta 40 m de altura). Además, posee una especial resistencia al fuego gracias a la capa de corcho que cubre el tronco, teniendo una gran capacidad de rebrotar. Actualmente es una especie protegida en el archipiélago canario y su tala está prohibida.

Es una especie muy usada en reforestación dada su facilidad de crecimiento y sujeción a diversos tipos de suelos, en especial suelos erosionados. Además, es capaz de adaptarse a suelos poco evolucionados y con bajo contenido de materia orgánica. Su nivel de

proliferación es muy elevado, al ser capaz de rebrotar fácilmente después de grandes incendios forestales.

El pino canario tiene además otra interesante cualidad cuando es atravesado por la densidad de nubes y el viento cargado de gotas de agua, tan frecuente en la isla: a través de sus hojas aciculares actúa de receptor de agua, que hace llegar hasta el terreno. Esta agua al caer al terreno puede alimentar los acuíferos de la zona. Según algunas estimaciones, en determinadas zonas este aporte de agua puede suponer multiplicar por dos o por tres la cantidad recogida en estaciones meteorológicas de la zona.

En la Montaña Codeso, se propone reforestar con pino canario toda la superficie de esta zona, con un marco de plantación de 1 x 1 m, en los huecos del rodal. Además, se propone reforestar 200 fayas en los barranquillos con suelo profundo y 1.000 castaños en el entorno del sendero que atraviesa el monte, para generar un área cortafuegos.

Finca de Osorio, Pico El Rayo, Finca Las Hoyas

El objetivo de esta zona es recuperar el bosque de Laurisilva original que constituye el ecosistema más complejo de cuantos se dan en el archipiélago canario. En su estado más puro está formado por unas 18 especies de diferentes árboles de gran tamaño, perennifolios, umbrófilos y termófilos, bajo los que se desarrolla una gran cantidad de helechos, musgos, hongos y otros organismos propios de ambientes sombríos. En muchas ocasiones el estrato arbóreo adquiere una formación de copas unidas, formando un dosel que apenas deja paso a la luz solar.

El proyecto contempla, además, la utilización de un vivero volante, fácilmente transportable, donde se mantengan los plantones procedentes de los viveros insulares destinados a la reforestación.

Las especies seleccionadas por su presencia en el medio y por tratarse especies potenciales en la zona son: La faya o haya canaria, el brezo, barbusano, la bencomia de monte, así como el tajinaste azul, peralillo, follao, palo blanco, aderno, acebuche, y el laurel.

La **faya** es una especie de árbol perenne que forma parte del Monteverde canario. Presenta una gran tolerancia climática y se puede encontrar en las formaciones más secas y en las más expuestas al viento. Es una especie pionera que protege el suelo durante su recuperación hasta que reaparecen especies de mayor porte.

El **barbusano** es también una especie endémica muy presente en el archipiélago canario. En este caso se trata de un árbol de gran tamaño cuyos ejemplares adultos pueden alcanzar alturas entre los 10 y 25 metros. Su tronco rojizo, grueso y robusto presenta una abundante ramificación, que da lugar a una copa amplia, compacta y redondeada en su parte superior, con un follaje siempre verde. Es una de las especies fundamentales en la laurisilva canaria.

El **brezo** es un arbusto o árbol pequeño, normalmente de 0,50 m a 2 m de altura, aunque en Canarias llega a medir hasta 15 m. Es de hoja perenne, de color verde oscuro y muy estrechas. Sus semillas necesitan para reproducirse de suelo seco y sin sombra, por eso es una de las especies principales en la reforestación natural de cortafuegos o áreas abandonadas cercanas a la laurisilva.

La **bencomia** de monte es una especie endémica en las islas Canarias. Se trata de un arbusto de 2 a 4 metros de altura, con el tronco corto y una copa amplia.

El **peralillo** es un pequeño árbol siempreverde que puede llegar a alcanzar los 7 metros de altura, muy ramificado, con tallos flexibles y nudosos. Las hojas son ovales parecidas al peral, mientras que las flores de pequeño tamaño son de color amarillo-verdosas o crema y se disponen en inflorescencias axilares.

El **tajinaste azul** es un endemismo grancanario, también conocido como tajinaste de Tenteniguada. Es un arbusto ramificado y con flores de color azul, fucsia o blanco, que crece en forma de cono. Solo se encuentra en el norte y noroeste de la isla de Gran Canaria y se considera una especie vulnerable.

El **follao** es una especie exclusiva de Canarias con parientes cercanos en Azores (*Viburnum treleasei*) y en Europa. Se trata de un arbusto o pequeño árbol que en ocasiones puede

alcanzar los 7 metros. Presenta un ramaje aparasolado, con hojas grandes, opuestas y recubiertas de un vello fino. Sus inflorescencias son umbelliformes, muy vistosas y de color blanco.

El **palo blanco** es una especie de árbol o a veces arbusto siempreverde de aspecto lauroide, perteneciente a la familia Oleaceae. Es propio de la laurisilva atlántica y exclusivo de Macaronesia.

El **aderno** o **sacatero** es un árbol o arbusto endémico de la Macaronesia que por lo general mide alrededor de 10 m, aunque puede alcanzar hasta 20 m. Sus flores son pequeñas, blancas o rosadas, y sus frutos son unas bayas comestibles. Esta especie, propia del bosque de laurisilva, está presente en Madeira y en Canarias, donde se encuentra en todas las islas, menos en Lanzarote.

El **acebuche** es un árbol o arbusto de entre 5-6 m de altura. Presenta unas hojas opuestas, lanceoladas y algo coriáceas, de color verde en el haz y verde blanquecino en el envés. Las flores son de pequeño tamaño y de color amarillo-verdoso o crema claro.

El **laurel** es un árbol de 20 m altura típico de los bosques de laurisilva. También conocido como loro, esta especie se distingue por sus hojas con forma de lanza que presentan glándulas pequeñas cerca de los nervios. Es nativa de Madeira, Islas Canarias, Marruecos y noroeste de África.

3.2.4. Capacidad de sumidero de dichas especies

Los árboles y la vegetación en general, por su capacidad fotosintética, remueven o retiran CO₂ de la atmósfera, almacenándolo y actuando como sumideros de carbono. Entre las múltiples ventajas de los ecosistemas forestales, en el contexto actual de cambio climático, la fijación de carbono resulta determinante para contribuir a alcanzar los objetivos establecidos por el Acuerdo de París y la Agenda 2030.

Como se ha indicado, el pino canario cuenta con una gran resistencia a diferentes tipos de

climas y a los incendios, es una especie vigorosa y de relativo rápido crecimiento, que además tiene una gran capacidad de fijación de suelo y de regeneración de zonas de poca fertilidad y poca calidad del sustrato. Como especie leñosa y de gran porte asegura una importante fuente de biomasa y una alta fijación de carbono.

En lo que respecta a la laurisilva, su principal capacidad de sumidero está relacionada con toda la complejidad que este ecosistema establece. En su estado más avanzado incluye una gran variedad de especies de distinto porte bajo las que se desarrolla una gran cantidad de helechos, musgos, hongos y otros organismos propios de ambientes sombríos. A esta variedad vegetal hay que añadir la fauna que la acompaña y entre la que se incluyen diferentes especies de aves, moluscos e insectos, principalmente. Las aves contribuyen a la expansión del bosque de laurisilva al alimentarse de los frutos de los árboles y expandir las semillas, que son indigeribles para estos animales.

En un futuro, se podrá elaborar una cartografía de carbono acumulado en las formaciones vegetales de estas zonas reforestadas, para conocer su contribución a la mitigación de las emisiones de CO₂. Según la Guía de estimación de absorciones de dióxido de carbono del MITECO, v4. mayo 2019, se estiman las siguientes toneladas de CO₂ por pie a 30 años:

- *Pinus Canariensis*: 0.15t CO₂/pie (5kg CO₂/pie al año).
- *Bencomia caudata*: 0.10tCO₂/pie (3.33kg CO₂/pie al año), por similitud con especies arbustivas.
- *Castanea sativa*: 0.20tCO₂/pie (6.66kg CO₂/pie al año).
- *Myrica faya*: 0.20 tCO₂/pie (6.66kg CO₂/pie al año).
- *Erica arborea*: 0.20 tCO₂/pie (6.66kg CO₂/pie al año) como representante de las especies de brezo *Erica spp.*
- *Olea cerasiformis* 0.10tCO₂/pie (3.33kg CO₂/pie al año) como especie similar al olivo.
- *Heberdenia excelsa*: 0.20tCO₂/pie (6.66kg CO₂/pie al año), por similitud con especies lauráceas.

- *Picconia excelsa*: 0.20tCO₂/pie (6.66kg CO₂/pie al año), por similitud con especies lauráceas.
- *Viburnum rigidum*: 0.10tCO₂/pie (3.33kg CO₂/pie al año), por similitud con especies arbustivas.
- *Echium callithyrsum*: 0.10tCO₂/pie (3.33kg CO₂/pie al año), por similitud con especies arbustivas.
- *Gymnosporia cassinoides*: 0.10tCO₂/pie (3.33kg CO₂/pie al año), por similitud con especies arbustivas.
- *Laurus nobilis* y *Laurus azorica*: 0.20tCO₂/pie (6.66kg CO₂/pie al año), como representantes de lauráceas.

4. METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA A LAS LABORES DE REFORESTACIÓN

Se describen en este apartado las acciones que se propone llevar a cabo dentro del Proyecto TREEMAC y su justificación, que complementarían los trabajos de repoblación en las áreas de estudio.

4.1. Vivero volante

El objeto es crear un vivero volante que pueda ser desplazado a las zonas de reforestación, conforme a la necesidad de plantas y los ecosistemas necesarios.

Los viveros volantes, son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación, por una temporada. Se trata de una infraestructura de pequeña envergadura para la creación de las instalaciones de un vivero volante.

Este vivero estará formado por módulos que conforman cada uno una unidad mínima independiente con capacidad de al menos 500 plantas. Con lo que un módulo constituye por sí mismo un vivero móvil con su sistema de riego y su umbráculo pudiéndose ampliar

su capacidad añadiendo más módulos hasta obtener la capacidad de plantas necesarias.

Para el proyecto TREEMAC se contempla la creación de un vivero volante con una capacidad mínimo para 2.000 plantas. Para ello serán necesarios la adquisición de 4 módulos con capacidad para 500 plantas cada uno.

El material empleado para la creación de la estructura de cada uno de estos módulos es acero galvanizado, con ello se pretende combinar menor peso con mayor resistencia tanto a la intemperie (humedad, insolación, viento) como al peso de las 18 bandejas de plantas que deberán soportar.

Cada módulo está formado por una estructura metálica completamente desmontable y fácil de montar y de transportar.

4.1.1. Descripción de los elementos que conforman el vivero volante

Sistema de Riego del vivero móvil

A la estructura metálica se le integrará el sistema de riego consistente en 2 difusores con chorro regulable y un alcance de 1,5 m, conectados a una manguera rígida de riego de 25 mm y que colgarán de la pieza de acero superior que une los 2 arcos y que a su vez va conectada a la toma principal de abastecimiento de agua.

Umbráculo

Para la creación del umbráculo de un módulo del vivero volante se utilizará 20 m² de malla de sombreo: 5 m x 4 m.

Si se opta, en vez de crear un umbráculo por cada módulo, por crear un umbráculo que cubra varios módulos las dimensiones de la malla variarán y estará en función de la distribución en la que se dispongan los módulos.

4.2. Captadores de niebla

Los captadores de niebla, también llamados atrapanieblas son un sistema que permite atrapar las gotas de agua microscópicas que contiene la neblina. Mediante este sistema, las gotas se condensan y se canalizan hasta depósitos, para poder ser empleada esta agua en el riego. Se emplean en regiones desérticas o con pocas precipitaciones y con presencia de niebla, como el desierto de Atacama en Chile, Ecuador, Guatemala, Perú, Nepal, Israel y algunos países de África.

Desde los años 80 del siglo XX se ha realizado numerosas experiencias de éxito en las islas Canarias dado que, debido a sus condiciones geo-climáticas, presentan las circunstancias idóneas para la captación de nieblas, por la influencia del "mar de nubes" durante gran parte del año, sobre todo en las islas de mayor altitud.

Los captadores más comúnmente utilizados actualmente son los captadores convencionales volumétricos y los captadores innovadores tipo mesa, cuyas características se describen en el apartado 2.3. de este documento.

4.2.1. Objetivos específicos

Los captadores de niebla aplicados en procesos de reforestación en áreas de suelo degradado pretenden reducir costes y aumentar la eficiencia de esta repoblación forestal.

Al combinar la utilización de estos captadores con la plantación de especies autóctonas adaptadas al clima y el suelo de la zona, se pretende que se puedan cubrir la totalidad de los requisitos hídricos de las zonas a reforestar sin necesidad de aportaciones adicionales de otros métodos de riego.

4.2.2. Justificación de las actuaciones

El agua de niebla es un recurso limpio y esencial en las Islas Canarias para abastecer las necesidades hídricas de las especies que se van a replantar. El fundamento del uso de este dispositivo es la condensación de la humedad que procede de los bancos de niebla y el mar

de nubes que traen los vientos. El aire húmedo condensa naturalmente en las superficies de estos captadores, haciendo que se vayan acumulando pequeñas gotas, en modo similar a como ocurre con el rocío en la naturaleza. Según las condiciones climatológicas de la zona, la humedad atmosférica se condensa a una velocidad mayor que la que se puede evaporar, lo que resulta en la formación de estas gotas de agua. Esta agua es canalizada hasta depósitos, desde los que se distribuye mediante tuberías hasta las zonas de las plantaciones para ser empleada para el riego de la plantación.

En las zonas en las que se va a realizar la repoblación, el mar de nubes aporta anualmente un suplemento de 300 mm de lluvia horizontal, añadido a las precipitaciones anuales directas, que oscilan habitualmente entre 500 y 1000 mm.

Para los riegos que se deben dar a las plantas, especialmente el primer riego de asiento coincidiendo con la plantación, se quiere que toda el agua provenga de la recogida por estos captadores de niebla.

En las parcelas en las que se pretende realizar la repoblación se actuaría de distinto modo, según las características de la zona climáticas, infraestructura ya existente y especies a replantar.

- Finca de Osorio. Cuenta con una superficie de unas 235 hectáreas de las medianías del norte de Gran Canaria. Dentro de esta finca, se dividen tres parcelas: la primera es parcela desarbolada y rodeada de una densa repoblación de distintas fases anteriores; la segunda cuenta con una zona de mayor densidad de plantación de pino canario y ya con mayor porte y otra zona con una densidad muy baja de repoblación; la tercera parcela, la de mayor superficie, cuenta con una repoblación monoespecífica de brezal, en la que se quieren introducir otras especies de Monteverde adecuadas a la zona. En esta finca no está prevista la instalación de captadores.

- Pico del Rayo. Se sitúa adyacente a la finca de Osorio, al noreste del Pico de Osorio. Cuenta con gran parte de ella en laderas orientadas al norte, por lo que continuamente es afectada por mares de nubes. La superficie total sobre la que se va a trabajar es de 6,2 Ha y se ha dividido para su actuación en tres parcelas, más unas parcelas de repaso. De estas

parcelas, unas no han sido repobladas anteriormente y cuentan con zonas ya listas para la plantación, mientras que en otras ya se realizó una repoblación anterior y disponen de infraestructura de captadores de niebla, que deberían ser ampliados y renovados.

- Finca las Hoyas. Superficie de 1,72 Ha orientadas al noroeste y con una importante altitud de 1.300 m. Se quiere realizar una segunda instalación de captadores de nieblas, para que abastezcan totalmente a las especies de Monteverde que se van a replantar en toda su superficie.

4.2.3. Materiales y métodos

En la actualidad existen dos tipos de dispositivos de captación de niebla que podrían ser instalados dentro del proyecto TREEMAC posibles:

- Captador convencional volumétrico. Se trata de un captador de aproximadamente cuatro metros de altura que cuenta con un volumen cilíndrico recubierto de malla, donde se recoge el agua que vierte sobre una bandeja recolectora metálica o de metacrilato sobre la que se apoya. Estos dispositivos tienen un buen rendimiento, aunque inferior a la segunda posibilidad.

- Captador innovador tipo mesa. Es un dispositivo más moderno, aún en fase de experimentación, pero del que se disponen de resultados de proyectos en zonas de parecidas características. A pesar de tener un tamaño sensiblemente inferior al anterior, alrededor de 1,70 metros de altura, los datos recogidos parecen indicar que el rendimiento es superior. En este caso está formado por una estructura metálica en forma de mesa sobre la que se encuentra instalada la bandeja de recogida de agua con el desagüe correspondiente. En lugar de contar con una malla como en el caso anterior, en estos captadores los elementos de captación están compuestos por unas estructuras metálicas a modo de peines colgados horizontalmente y superpuestos unos con otros a distinto nivel sobre la bandeja recolectora.

A partir del análisis de las características de los dos tipos de captadores y de los resultados de estudios de los que se dispone en zonas similares, la propuesta en este proyecto es

instalar captadores innovadores tipo mesa. De hecho, en el análisis de recientes implantaciones en el norte de la isla de Gran Canaria se ha concluido que presentan una eficacia superior a los captadores convencionales volumétricos. Un factor adicional a tener en cuenta a favor de esta elección es que este tipo de captador tiene un peso de unos 2kg, la estructura se ajusta con tuercas resultando de fácil montaje y es muy adaptable a las imperfecciones del terreno.

4.2.4. Indicadores: evaluación y seguimiento

En una segunda fase del proyecto se pretende analizar mediante la supervisión de las especies plantadas la eficiencia entre los sistemas de colectores de agua y sistemas de irrigación tradicionales. La totalidad del agua provendrá de los captadores de niebla y se analizará el crecimiento y la pérdida de árboles trasplantados.

Un indicador útil para medir será la cantidad de agua recogida por los captadores de niebla. A partir de este indicador se puede determinar la eficiencia de estos captadores determinando el número de plantas regadas y los litros de agua totales empleados. Se propone instalar contadores en el sistema de tuberías colectoras, para poder medir el agua recogida con este sistema. Se debe realizar medida de estos contadores con frecuencia, que si es posible será semanal.

Plan de seguimiento

El seguimiento de la evolución de los captadores de lluvia pasa en primer lugar por vigilar periódicamente si se han deteriorado o no debido a los vientos y las inclemencias meteorológicas y también siguen siendo eficientes en su función de recogida de aguas. Dado que se quiere aportar riego de mantenimiento, especialmente en los momentos de menor pluviometría y que toda ella debe provenir de estos captadores, en el seguimiento se debe analizar también si su número y ubicación son óptimos para satisfacer estas necesidades.

Las mediciones de los contadores del agua recogida se deberán analizar periódicamente para determinar su eficiencia.

4.3. Pluviómetros

Un pluviómetro es un instrumento que se emplea para la recogida y medición de la precipitación y que con frecuencia se ubica en estaciones meteorológicas. Permite con facilidad medir la cantidad de precipitaciones caídas en un lugar concreto y durante un tiempo determinado.

El pluviómetro más tradicional y utilizado es el tipo Hellmann. Este dispositivo consta de dos vasos que se acoplan entre sí: el superior, llamado receptor, presenta una boca de recolección biselada que termina en embudo cuyo diseño minimiza las salpicaduras; el inferior, llamado protector, recoge el agua del embudo mediante un recipiente aislado en el centro, dejando así una cámara de aire alrededor que ayuda a evitar las pérdidas por evaporación del agua acumulada.

4.3.1. Objetivos específicos

El objetivo de los pluviómetros que se instalen será la recogida y medición de la precipitación en las zonas de repoblación. Se va a recoger datos tanto de la lluvia horizontal (mediante los capadores de niebla) y como de la vertical (empleando pluviómetros). A través de estas mediciones se puede conocer con exactitud la pluviometría total en la zona, con el fin de poder dimensionar el número de captadores de niebla que sería necesario instalar para complementar las precipitaciones, garantizando la cobertura de las necesidades hídricas de las zonas reforestadas.

Con el estudio que se llevará a cabo se pretende demostrar la relevancia que tienen las formaciones boscosas en la captación de agua, la generación de suelo fértil y el abastecimiento de los acuíferos.

4.3.2. Justificación de las actuaciones

Se quiere instalar una serie de pluviómetros tipo Hellmann, cedidos por el Cabildo de Gran Canaria, con las que se van a registrar las precipitaciones recogidas en las zonas concretas en las que se va a realizar la reforestación. En las zonas en las que se va a realizar la

repoblación, se estima que el mar de nubes aporta anualmente un suplemento de 300 mm de lluvia horizontal, añadido a las precipitaciones anuales directas, que oscilan habitualmente entre 500 y 1000 mm.

4.3.3. Materiales y métodos

Se propone instalar pluviómetros tanto bajo la influencia de la cubierta boscosa, como a cielo abierto. A partir de estos datos se extraerán conclusiones referentes a la capacidad de infiltración de agua en la tierra en una zona arbolada y en otra desarbolada. Se deberán instalar al menos cuatro pluviómetros, uno en zona cubierta y otro en descubierta, para cada una de las dos zonas a repoblar.

4.3.4. Indicadores: evaluación y seguimiento

Se establecerá un plan de lecturas de las lluvias recogidas en los pluviómetros instalados después de cada episodio de lluvia. El análisis de estos resultados es especialmente importante en las primeras semanas tras hacer la plantación de las especies seleccionadas y también cuando se determine necesario realizar riegos de mantenimiento. Este riego se realiza en las épocas más secas o cuando la información de las condiciones meteorológicas, según los datos recogidos en los pluviómetros, así lo indiquen.

Plan de seguimiento

El seguimiento pasa fundamentalmente por comprobar que los pluviómetros se encuentran en óptimas condiciones de ubicación y de uso, para que las mediciones que aporten sus lecturas no condicionen el plan de riego de las especies replantadas.

5. CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS EDAFOLÓGICAS

A la fecha de emisión del presente informe aún no se han recibido los resultados de las muestras de sedimento a tomar en un punto representativo de las actuaciones en las zonas Pico el Rayo, Finca de Osorio, Finca Las Hoyas, y en un punto representativo de las actuaciones en la zona de Montaña de Codeso.

6. BIBLIOGRAFÍA

Beltrán Tejera, E., J. Afonso-Carr. itlo. A. García Gallo & O. Rodríguez Delgado (Eds.), 2009. Homenaje al Profesor Dr. Wolfredo Wildprel de la Torre. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna (Tenerife. Islas Canarias). Monografía LXXVIII. 872 pp. ISBN,978- S4-SRJ66-S2-S

Santamarta, J.C., Naranjo Borges, J. (eds.) (2015). Restauración de la Cubierta Vegetal y de Espacios Degradados en la Región de la Macaronesia. Madrid: Colegio de Ingenieros de Montes.

Delgado Castro G. Naranjo Perez JJ (2000). El Pinar Canario. Fauna y conservación. Consejería de Medio Ambiente Gobierno de Canarias.

Castanea sativa Mill.

Beatriz CUENCA VALERA, Juan P. MAJADA GUIJO

Cartografía del potencial del medio natural de Gran Canaria (1999). Cabildo Insular de Gran Canaria -Universidad de Valencia, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Red euroafricana de espacios naturales para promover la mejora del conocimiento, valorización y gestión de la biodiversidad y los ecosistemas

MAC2/4.6d/389

TREEMAC



Acción 2.2.3. Establecimiento de un sistema de monitorización y evaluación continua para la optimización de los mecanismos de conservación de los espacios naturales



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg



Estudio Ex Post Gran Canaria



Gustavo Viera Ruiz
(Coordinador)
www.gesplan.es

1. DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO

1.1. Introducción

El presente documento expone los resultados obtenidos de los trabajos realizados en las áreas degradadas en la isla de Gran Canaria a reforestar dentro del ámbito del proyecto TREEMAC.

Del mismo modo, se presentan también las metodologías empleadas y la descripción de acciones futuras para la gestión forestal y ambiental de las zonas naturales, con el objetivo de la conservación y mejora de la biodiversidad que albergan las zonas descritas a continuación.

1.2. Zonas naturales tratadas

1.2.1. Montaña Codeso

Montaña Codeso, con una altura de 1.547 m., constituye el deslinde jurisdiccional entre los municipios de Valsequillo y San Mateo. El rodal objeto de transformación es de 8,2 ha con alta densidad de plantación. Éste área se localiza al suroeste del Paisaje Protegido de Cumbres (Resolución de 7 de septiembre de 2010, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 26 de abril de 2010, relativo a la aprobación definitiva del Plan Especial del Paisaje Protegido de Las Cumbres (C-25)).

El paisaje protegido de Cumbres constituye la franja de mayor altitud de la isla de Gran Canaria, dibujando un arco orientado de noroeste a sureste, desde los lomos de Fagajesto (Gáldar) hasta la zona de Los Pechos (San Mateo) y la Caldera de Los Marteles (Valsequillo), en su mayor parte por encima de la cota de los mil metros. El Pico de Las Nieves (1.949 m.), la Cruz del Saucillo (1.800 m.), el Roque del Saucillo (1.709 m.), Montañón Negro (1.663 m.) y la Montaña Codeso (1400m.), son referencias espaciales que atestiguan el carácter cumbbrero del área, caracterizado

por una orografía abrupta y de grandes diferencias altitudinales entre espacios cercanos.



Figura 15: Área de actuación en Montaña de Codeso

Montaña Codeso se localiza en el denominado Ambiente Húmedo de Cumbre. Este ambiente se localiza en la parte culminante de la Isla entre los 1.400 y 1.949 m. de altitud, del Pico de Las Nieves.

Las principales características que definen este ambiente son:

- a) su lejanía del mar reduce la acción atemperante que éste ejerce en otros sectores insulares, por lo que en esta zona se incrementan los contrastes térmicos entre el verano, más caluroso, y el invierno, que registra los mínimos térmicos de la Isla e incluso frecuentes heladas nocturnas durante esa estación;
- b) las precipitaciones, que ocasionalmente pueden producirse en forma de nieve,
- c) las diferencias también se manifiestan en la humedad aportada por el “mar de

nubes". Así, aunque la formación del manto de estratocúmulos se produce con más frecuencia en cotas inferiores a los 1.400 m. de altitud, son también numerosos los días en los que las nieblas ascienden a cotas más altas y aportan su humedad a las áreas cumbre expuestas al Noreste como es la zona de Montaña Codeso.

Se establecerá un plan de lecturas de las lluvias recogidas en los pluviómetros instalados después de cada episodio de lluvia. El análisis de estos resultados es especialmente importante en las primeras semanas tras hacer la plantación de las especies seleccionadas y también cuando se determine necesario realizar riegos de mantenimiento. Este riego se realiza en las épocas más secas o cuando la información de las condiciones meteorológicas, según los datos recogidos en los pluviómetros, así lo indiquen.

1.2.2. Pico El Rayo

Situado en la vertiente norte de Gran Canaria, a 800 m de altitud aproximadamente se encuentra la finca El Pico del Rayo, en un ambiente de medianías altas.

El entorno de la finca El Pico del Rayo se caracteriza por un paisaje agroforestal "mosaico" de gran belleza característico de las medianías del norte de Gran Canaria, donde cultivos de hortalizas se entremezclan con pequeños bosquetes de eucaliptos y castañeros. Asimismo, se combinan con rodales de bosque de fayal-brezal y laurisilva dispersos entre zonas donde predomina una vegetación con arbustos de retamas y codesos, helechales, vegetación de sustitución característica de esta zona.



Figura 16: Área de actuación en la finca El Pico de Rayo

Las principales características que permiten diferenciar este ambiente se resumen en los siguientes aspectos:

- Representa la parte más húmeda de Gran Canaria, se registran los máximos pluviométricos a los que se une la humedad generada por el “mar de nubes”.
- La exposición directa a los vientos húmedos generados por los alisios y el efecto de pantalla que ejerce el relieve, permiten que sea precisamente esta zona la que se encuentre regularmente afectada por el mar de nubes, que no sólo garantiza una importante humedad ambiental (precipitación horizontal), sino que también reduce la insolación y, en consecuencia, las pérdidas por evaporación
- Posee los mejores recursos edáficos, tanto para el desarrollo de las comunidades vegetales como para la implantación de cultivos.
- Las formaciones vegetales, a pesar de la alteración antrópica que han sufrido, presentan una mayor diversidad y extensión.

- El relieve se caracteriza por la alternancia entre interfluvios alomados y la densa red de barrancos muy encajados.
- Sobre estas morfologías dominantes, aparece un conjunto de edificios volcánicos (Pico Viento, Pico de Osorio, Montaña Cabreja, etc.)
- Por lo que respecta a las características del sustrato, predominan los productos volcánicos procedentes de los dos últimos ciclos magmáticos de Gran Canaria.

1.3. Diagnóstico actual de la zona

1.3.1. Montaña Codeso

Geográficamente estamos ante un ámbito en el que la riqueza de sus elementos le confiere una notable singularidad y homogeneidad paisajística. La impronta humana, aunque encubierta en cierta medida por la dominante natural del paisaje, se halla muy presente en este espacio. Las actividades económicas tradicionales relacionadas con la agricultura, el pastoreo y el aprovechamiento forestal, van acompañadas siempre de unos niveles bajos de ocupación del territorio, y fueron configurando el paisaje que hoy contemplamos, un paisaje de gran belleza y valor cultural.

Esta área ha sufrido sucesivas repoblaciones que se llevaron a cabo sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, fruto de un objetivo claro de recuperación de las cumbres de Gran Canaria, donde se utilizaron especies alóctonas como son: el Pino insigne (*Pinus radiata*), acompañados de pies de pino piñonero (*Pinus pinea*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*), generando un bosque mixto de pinos.

Las repoblaciones con estas especies han alterado en algunos casos la estructura y la calidad de dichos pinares.



Figura 17: Vegetación actual en el área de actuación de Montaña Codeso

Otra característica destacada de los pinares de cumbres, como es el caso de Montaña Codeso, es la pobreza florística de sus estratos arbustivo y herbáceo.

En espacios más abiertos destacan comunidades vegetales de matorrales de leguminosas como comunidad colonizadora de ambientes degradados por la intensa explotación del bosque original y la actividad intensa de pastoreo en la zona.



Figura 18: Agrupaciones forestales Montaña de Codeso

Esta comunidad forestal colonizadora de campos de lava y piroclastos presenta con frecuencia una fisonomía definida por troncos alterados por el lento crecimiento, así como un destacado color verde – amarillento en sus copas (Del Arco et al., 1992 a).

La vegetación que domina en la actualidad son las plantaciones de pinos, conformadas mayoritariamente por el pino canario (*Pinus canariensis*) y por el pino insigne (*Pinus radiata*), que constituyen bosques de pinar mixto. Anteriormente, este sector cumbreño tenía una vocación eminentemente pastoril, encontrándose aún áreas donde predominan prados de siega.

Para el ambiente húmedo de cumbre, las Cumbres de Gran Canaria corresponden a las series mesocanarias secas del pino canario (*Pinus canariensis*) en su etapa madura a un pinar más o menos abierto según sea el matiz de su ombroclima, la exposición y profundidad de los suelos (*Cistosymphytifolii-Pinioncanariensis*).

Tanto la vegetación climácica como la edafojerófila están en la actualidad sustituidas

por los matorrales de *Telino-Adenocarpionfoliolosi*, que constituyen las principales formaciones actuales.

El segundo gran núcleo de este paisaje protegido está constituido por la cumbre central y sus estribaciones inferiores hacia las cabeceras polilobuladas del barranco del Guiniguada (Cueva Grande, Camaretas y Hoya del Gamonal) y hacia la Caldera de Tenteniguada. Este último sector mencionado se caracteriza por la profusión de zonas cultivadas, con algunas zonas de pastizal, y por grandes unidades de codesos y escobones (*Adenocarpus foliolosi-Cytisetum proliferi*), así como los retamares de *Micromeria-Cytisetum congesti*, especialmente en el sector más oriental. Sin embargo, en las vertientes de solana orientadas al Este y Sudeste, aparece esta misma comunidad, pero con la relevancia de que aparece asociada con la tabaiba amarga (*Euphorbia obtusifolia*), mientras en la zona cuminal, por encima de los 1.500 m. se desarrolla las facies con *Sideritis dasygnaphala* donde aparecen también alhelíes, magarzas de cumbres, tomillos (*Micromeria lanata* y *M. benthamii*), cañahejas (*Ferula linkii*), y en los sectores más húmedos *Aeonium simsii* y *Sonchus acaulis*. En esta zona alta también configuran el paisaje las plantaciones de pinares y algunas zonas de frutales criófilos y pastizales de *Echium-Galactition*, además de comunidades rupícolas de *Greenovio-Aeonietumcaespitosi*.

Por otra parte, en el entorno de Montaña Codeso se localizan relictos de laurisilva que ocupan muy poca superficie arbolada. Se trata de especies arbóreas siempreverdes propias de la laurisilva, muy escasamente representada en la isla. Estos relictos se observan de modo muy ocasional allí donde no fue posible la explotación agrícola o ganadera, como son las laderas escarpadas y los fondos de barranco, donde existen microbosquetes ocupados por especies como el Viñátigo (*Persea indica*), el Laurel (*Laurus azorica*), el Barbusano (*Apollonias barbujana*) y el Palo Blanco (*Picconia excelsa*).

En la zona de cumbres se define una sola serie de vegetación (Rivas-Martínez, et al., 1993):

Serie climática termo – mesomediterránea pluvioestacional canaria occidental subhúmeda- húmeda del viñátigo (*Persea indica*): Lauro-Perseetoindicaesigmatum. Esta serie se asocia con el bosque de monteverde dominado por *Laurus azorica* y *Persea indica*, que se asienta sobre suelos profundos de laderas poco inclinadas. Sin embargo, lo abrupto del relieve y algunas peculiaridades microclimáticas del territorio hacen que amplias zonas venteadas de la cumbre, sometidas además a fuerte insolación cuando el mar de nubes no alcanza este sector culminal, posean un grado de continentalidad apreciable. Estas situaciones hacen imposible el desarrollo de la especie directriz o cabeza de la serie, por lo que en estos lugares se instala una vegetación permanente, edafoxerófila, de la que, dado el grado de degradación actual, sólo es posible vislumbrar los matorrales que lo sustituyen.

Este monteverde cumbreiro debió estar constituido por los elementos más resistentes del bosque, *Erica arborea*, *Picconia excelsa*, *Myrica faya*, *Laurus azorica*, etc., en la que tendría una especial participación el escobón *Chamaecytisus proliferus ssp. Proliferus var. canariae*, dando paso a los pinares y escobonales del Sur.

Las plantaciones de castaño forman bosquetes monoespecíficos bastante fragmentados en el territorio. Se trata, en general, de pies con bajo grado de producción, probablemente debido a la avanzada edad de los mismos y a la falta de cuidados culturales, derivando en un reducido tamaño de los frutos.

En relación con su geomorfología, la Montaña Codeso es un cono de tefra o cono de escoria, son conos de pequeño tamaño formados por la acumulación de productos fragmentarios (ceniza, lapilli, bombas o bloques) generados por una actividad volcánica de moderada intensidad.

1.3.2. Pico El Rayo

La vegetación más característica de este ambiente, de carácter más húmedo y con abundantes precipitaciones por la influencia de los alisios, la constituyen los fragmentos de bosquetes secundarios de Monteverde y laurisilva canaria, incluíbles dentro de la Clase Pruno- *Lallretea Azoricae*, supervivientes del amplio bosque que

cubrió este sector de la Isla, denominado popularmente “Selva de Doramas”.



Figura 19: Comunidades vegetales actuales en Pico del Rayo

Estos bosquetes secundarios, donde predominan árboles siempreverdes y arbustos planifolios y aciculifolios, se observan de modo muy ocasional allí donde no fue posible la explotación agrícola, como son las laderas escarpadas o los fondos de algunos barranquillos de la zona.

Más extensas son las comunidades que por degradación del monteverde han colonizado toda su área potencial, como corresponde a los fragmentos de fayal y fayal-brezal.

También son abundantes los mantos de leguminosas arbustivas, comunidades incluidas en la alianza Telino-Adellocarpionfoliolosi, donde resaltan los codesos y los escobones que colonizan rápidamente los terrenos agrícolas abandonados.

En zonas de umbrías, bordes de cultivos y fondos y laderas de barrancos predominan los cañaverales y zarzales, En este ambiente es donde también se encuentran algunas de las saucedas (*Salix canariensis*) mejor conservadas de la Isla.

Predominan también los pastizales eutróficos, con dominio de terófitogramínicos y papilionáceos, de fenología primaveral que prosperan en los eriales, márgenes de caminos y campos de cultivos abandonados.

Las plantaciones de árboles caducifolios como los castaños (*Castanea sativa*), así como las forestales productivas de eucaliptos (diversas especies), forman parcelas monoespecíficas que tienen gran incidencia visual en el paisaje de las medianías grancanarias.

1.4. Tipo de actuaciones

1.4.1. Reforestación y restauración

Las actuaciones tanto en Montaña Codeso como en Pico de El Rayo, se encuadran dentro de un proceso de reforestación ya que se está repoblando con especies forestales en un terreno que siempre fue forestal, así mismo también se está realizando con esta actuación una restauración ya que ambas zonas son zonas degradadas en las que en un tiempo atrás fue eliminada la vegetación endémica y sustituida por especies introducidas en su lugar.

Para su desarrollo, se parte de dos premisas esenciales para la repoblación: ubicación norte y mantenimiento nulo o reducido.

Teniendo esto en cuenta, se han seleccionado previamente zonas forestales degradadas en el norte de la Isla que ofrecen condiciones menos desfavorables en cuanto a humedad, así como las especies autóctonas que mejor se adaptan a estas zonas. Las zonas seleccionadas se localizan en aquellas zonas donde el paso de los vientos alisios aporta, de forma natural, la humedad necesaria a las plantas para mantenerse en las épocas en que no tiene lugar la lluvia. En esta ubicación, se aprovechará esta oportunidad de captación de agua de niebla con la instalación de captadores con los que conseguiremos almacenar agua para complementar los riegos de mantenimiento durante los dos o tres primeros años de vida de las plantas.

Se establecen varias zonas a reforestar comprendiendo pisos bioclimáticos diferentes como son el monteverde y el pinar.

Las actuaciones se llevaron a cabo en los T.T.M.M. de Teror, Firgas, y San Mateo. Concretamente en la finca de El Rayo que se incluye dentro de los T.T.M.M. de Firgas y Teror y es propiedad de El Cabildo de Gran Canaria. Y en la Montaña Codeso ubicada dentro del T.M. de San Mateo y también propiedad del Cabildo de Gran Canaria. Ambas zonas están situadas al norte y nordeste de la isla por encima de los 700 m donde llega la influencia los vientos alisios aportando frescura y humedad a estas zonas.

Las especies utilizadas en las actuaciones quedan recogidas en las siguientes tablas.

Tabla 2: Especies utilizadas en la finca Pico El Rayo

Nombre común	Nombre científico	Unidades
Faya	<i>Myrica faya</i>	9.111
Bencomia	<i>Bencomia caudata</i>	1.150
Barbuzano	<i>Apolloniasbarujana</i>	3.434
Tajinaste azul	<i>EchiumCallithyrsum</i>	117
Arderno	<i>Heberdenia excelsa</i>	168
Brezo	<i>Erica canariensis</i>	35
Laurel	<i>Laurusnovocanariensis</i>	140
Peralillo	<i>Gymnosporiacassinoides</i>	124
Acebucho	<i>Olea cerasiformis</i>	252
Follao	<i>Viburnumrigidum</i>	84

Tabla 3: Especies utilizadas en Montaña Codeso

Nombre común	Nombre científico	Unidades
Pino canario	<i>Pinuscanariensis</i>	7.700

En el caso de Montaña Codeso, el objetivo de la actuación es la transformación de la masa de pino radiata por pino canario. El rodal objeto de transformación es de 8,2 ha. La superficie donde se ha ejecutado la plantación es de aproximadamente 5,2 ha en una ladera con exposición norte, con suelo profundo y suelto y con cubierta parcial de pino radiata.

2. RESULTADOS

2.1. Pluviómetros y captadores de niebla

La zona donde se lleva a cabo el monitoreo se ubica dentro del área de actuación de Pico El Rayo. Se trata de zonas expuestas de forma continuada por el mar de nubes y por el rebose de éstas en la mayoría de las veces.

A partir del registro de mediciones durante el periodo de tiempo de 6 meses se ha pretendido comparar los aportes hídricos del agua de niebla, del agua de lluvia y de la interceptada por el pinar.

El agua procedente de la lluvia y la niebla que se encuentra en la copa del árbol parte se pierde por evaporación, parte permanece en la copa y el resto gotea al suelo (Rutter et al., 1971)

Las mediciones de precipitación de niebla se realizan con captadores de niebla volumétricos. Éstos se encuentran colocados estratégicamente en los puntos de mayor afluencia de las nieblas, las zonas altas de la parcela y orientados a la dirección de los vientos alisios. Los captadores de agua consisten en unas infraestructuras de captación de agua de bruma, conectadas a unas tuberías de distribución hasta un depósito de almacenamiento que permiten aumentar la disponibilidad de agua para el riego de la repoblación ejecutada en la zona.

Para la medición de la precipitación de lluvia se emplean pluviómetros tipo Hellmann ubicados bajo cubierta de pinar y otros en zona abierta sin vegetación arbórea.



Figura 20: Pluviómetro Hellmann (izq.) y pluviómetros instalados bajo cubierta y fuera de cubierta en las zonas de estudio

Las zonas donde se han tomado los datos de agua captada son las denominadas como Fuente Fría y Las Hoyas. En cada una se han instalado 2 pluviómetros, para medir el agua captada fuera del pinar y dentro del pinar. En ambas zonas existen captadores de niebla del tipo tradicional y en Las Hoyas además de éstos hay unos de más reciente instalación denominados captadores innovadores.



Figura 21: Captadores de niebla del modelo tradicional

Cada captador de agua de este tipo contiene una estructura metálica, una malla de monofilamento de polietileno, una bandeja interior para la recogida de aguas, tuberías de conducción y las cimentaciones.



Figura 22: Captadores de niebla del modelo tradicional.

Este modelo de captador innovador está constituido por una estructura metálica, una bandeja recolectora de agua, tuberías de conducción y a diferencia del tradicional en el lugar de malla tiene una serie de filamentos que capta las gotitas imitando las acículas de los pinos. Este modelo no necesita de cimentación ya que son mucho más ligeros de peso y se fijan al suelo con unos ganchos de hierro.

A continuación, se presentan los resultados recopilados.

Tabla 4: FUENTE FRÍA Diciembre 2022 a Mayo 2023

Modelo	NIEBLA		LLUVIA	
	Tradicional	Innovador	Bajo cubierta pinar	Sin cubierta pinar
Sup. Impacto (m ²)	8	0,63	Bajo cubierta pinar	Sin cubierta pinar
Nº unidades	6	15	1	1
Total litros agua	28.500	4.235		
Captación litros /m ²	593,75	448,15	358,4	181,3

Tabla 5: LAS HOYAS Diciembre 2022 a Mayo 2023

Modelo	NIEBLA		LLUVIA	
	Tradicional	Innovador	Bajo cubierta pinar	Sin cubierta pinar
Sup. Impacto (m ²)	8	0,63	Bajo cubierta pinar	Sin cubierta pinar
Nº unidades	11	15	1	1
Total litros agua	17.439	4.235		
Captación litros /m ²	198,17	448,15	651,22	283,1

Se observa que para una misma zona (Las Hoyas) los litros de agua por m² captados por los captadores innovadores es más del doble que por los tradicionales. Eso determinó que se eligiese este modelo de captadores innovadores para las instalaciones del proyecto TREEMAC.



Figura 23: Captadores innovadores instalados por el proyecto TREEMAC.

Del registro realizado con pluviómetros para la precipitación de lluvia se observa que el agua interceptada por el pinar es aproximadamente el doble que la registrada en la zona sin pinar.

El registro de agua procedente de precipitación de niebla resulta ser un 165% mayor que la precipitación de lluvia captada por el pinar y un 327 % mayor que la precipitación de lluvia sin pinar.

2.2. Reforestación de zonas degradadas

Entre ambas zonas se han reforestado un total aproximado de 85.469 m² de superficie forestal con un total de 21.315 plantas y 10 especies diferentes de Monteverde, acebuche y pino canario. Para todo ello hubo que desbrozar previamente un total de 34.937 m² de vegetación colonizadora.

No se contempla realizar riegos de mantenimiento con lo que se ha aprovechado el tempo ocasionado por el ciclón Hermine y realizado un ahoyado somero, cubriendo el cepellón de la planta, previamente bien empapado de agua, con al menos 10 cm de tierra. Se ha compactado bien alrededor del cepellón y cubierto éste con un acolchado de pinocha alrededor del tallo. Finalmente, para proteger a las plántulas de los roedores se les ha colocado una malla protectora sujeta con dos tutores de bambú cada una.



Figura 24: Plantación de Monteverde en la finca Pico El Rayo

A fecha de septiembre de 2023, la actuación en la finca Pico El Rayo presenta un porcentaje de supervivencia del 47% del total de las especies plantadas, mientras que en Montaña Codeso se ha logrado una supervivencia inferior al 40%.

2.3. Conclusiones

En lo que respecta al monitoreo de la captación de aguas de niebla se extraen las siguientes conclusiones:

- El aporte hídrico de la precipitación de niebla en la zona de estudio es evidente y muy relevante.
- El agua de niebla captada por el pinar supone un gran aporte al balance hídrico del suelo en estos ecosistemas naturales donde durante la época estival constituye el único aporte hídrico.
- Ante la actual situación de cambio climático es fundamental destacar la importancia que tiene la conservación de los bosques por el importante potencial que suponen para la captación del agua procedente tanto de la niebla como de la

lluvia y la gran incidencia que tienen en la recarga del sistema acuífero mediante el aporte hídrico al suelo de forma natural.

En cuanto a las actuaciones de reforestación y restauración se resumen las siguientes lecciones aprendidas.

- Las experiencias extremas sirven para “centrar el debate”.
- ¿Cuánto sale cada planta arraigada en tratamientos extensivos y en intensivos?
- Los cambios son difíciles de implantar: plantación bajo cubierta cerrada, apertura de hoyos grandes, densidad extrema.
- El traslado de la planta del vivero al hoyo es fundamental.
- Es fundamental hacer una evaluación de las estaciones a reforestar y adaptar la planta a la estación y no al revés.
- Se deben utilizar especies de servicio (servicio de sombreado, servicio de eliminación de vegetación competidora, “especies de relleno” etc..).
- La Restauración forestal/ambiental es una ciencia, hoy planta todo el mundo, no siempre con criterios científico/técnicos.
- Centrarse más en la regeneración asistida y menos repoblación.
- Propuestas de mejora
 - o Plantar con tempero y lo antes posible
 - o Regar lo mínimo, pero asegurar un riego antes de verano y otro en septiembre
 - o Plantar bosques mixtos resilientes (plantaciones “híbridas”) teniendo en cuenta la posible migración de las especies y utilizando especies de servicio
 - o Prueba de aplicación de riegos profundos para optimizar el uso del agua

- o Creación de núcleos de dispersión con Monteverde
- o Malla cinegética captadora en zonas abiertas y expuestas a la nube

3. BIBLIOGRAFÍA

- Del ARCO, M., PÉREZ, P., RODRÍGUEZ, O., SALAS, M. Y WILDPRET, W. (1992): Atlas cartográfico de los pinares canarios II. Tenerife. Ed. Viceconsejería de Medio Ambiente. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., W. WILDPRET, T.E. DÍAZ, P.L. PÉREZ DE PAZ, M. DEL ARCO, & O. RODRÍGUEZ, -1993- Excursion guide. Outline vegetation of Tenerife Island (Canary Islands). Itinera Geobotanica, 7:5-168.
- Rutter, A. J., Kershaw, K. A., Robins, P. C., & Morton, A. J. (1971). A predictive model of rainfall interception in forests, 1. Derivation of the model from observations in a plantation of Corsican pine. *Agricultural Meteorology*, 9, 367-384.