

*Guías Técnicas
de Buenas
Prácticas
Ambientales
y Sociales*
AÑO 2022

MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE EN EL MARCO DE REDD+

REPÚBLICA DOMINICANA



Ficha Bibliográfica

© Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2022. Guía Técnica de Buenas Prácticas Ambientales y Sociales de Manejo Forestal Sostenible en el Marco de REDD+ en República Dominicana. Proyecto de Preparación para REDD+. Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques / Grupo Banco Mundial. Santo Domingo, República Dominicana. 110 Páginas.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Av. Cayetano Germosen esq. Av. Luperón, El Pedregal, Santo Domingo, Rep. Dom.

Código Postal 02487

Tel.: 809-567-4300

Correo Electrónico: ministerioambienterd@gmail.com

Página Web: www.ambiente.gob.do

Instagram: @ambienterd

Twitter: @ambienterd

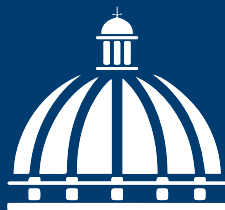
Facebook: facebook.com/AmbienteRD

YouTube: Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales

Descargo de Responsabilidad

Esta publicación fue desarrollada y reproducida con el apoyo financiero del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) y el Grupo Banco Mundial como su ente fiduciario. Su contenido es responsabilidad exclusiva del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana y no refleja necesariamente los puntos de vista del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) ni del Grupo Banco Mundial.

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación siempre y cuando sea citada la fuente.



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

MEDIO AMBIENTE



PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES POR DEFORESTACIÓN
Y DEGRADACIÓN DE LOS BOSQUES | REPÚBLICA DOMINICANA

GUÍA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES Y SOCIALES

MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE EN EL MARCO DE REDD+

Año 2022
Santo Domingo, D.N.



CRÉDITOS

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Orlando Jorge Mera,
Ministro.

Milagros De Camps,
Viceministra de Cooperación Internacional.

Federico Franco,
Viceministro de Áreas Protegidas y Biodiversidad.

Fernanda De León,
Viceministra de Recursos Forestales.

Máximo Aquino,
Director de Bosques y Manejo Forestal del Viceministerio de Recursos Forestales.

Nathalie Flores González,
Directora de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.

José Elías González,
Asesor Viceministerio de Recursos Forestales.

Francisca Rosario,
Encargada del Banco de Semillas Endémicas y Nativas del Viceministerio de Recursos Forestales.

Ramón Díaz Beard,
Coordinador de la Unidad de Monitoreo Forestal del Viceministerio de Recursos Forestales.

Brenda Figuereo,
Analista Forestal de la Dirección de Bosques y Manejo Forestal del Viceministerio de Recursos Forestales.

Personal de la Unidad Técnica de Gestión (UTG) del Proyecto de Preparación para REDD+

Mercedes Socorro Pantaleón Inoa,
Coordinadora UTG.

Ramón Ovidio Sánchez Peña,
Coordinador Técnico.

Piedad Ma. Castillo,
Especialista Social.

Jean-Alexis Gaugé Quiñones,
Especialista Legal e Interinstitucional.

Carola Amelia Caba Viñas,
Especialista en Comunicaciones.

Benedito Faña,
Técnico Forestal.

César Abrill Cáceres,
Técnico Social.

Juan Grillo,
Encargado de Fortalecimiento de Capacidades Locales.

ESPECIALISTAS DEL GRUPO BANCO MUNDIAL

Philippe Dardel,
Senior Natural Resource Management Specialist.

Dora Patricia Andrade,
Especialista Ambiental Senior.

Lillian Pedersen,
Consultora Salvaguardas Sociales.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE)

Consultores

Roger Villalobos
M.S.c. Fernando Carrera
M.S.c. Luís Diego Jiménez

Equipo Administrativo

Braulio Cerdas Vargas,
Jefe Financiero y Administrativo.

Lindsay Calderón Romero,
Asistente Administrativa.

Gabriela Chaves Soto,
Coordinadora Unidad de Capacitación.

Danilo Pezo Quevedo,
Revisor de Guías.

Roberto Quiroz,
Director de Educación, Seguimiento Al proceso.

Talleres de Socialización y Curso

Arelys Araya,
Soporte Técnico, Especialista Educación Virtual

Lucía Paniagua,
Asistente Unidad de Capacitación

Alonso Elis,
Asistente Unidad de Capacitación

ASOCIACIÓN DE SILVICULTORES SAN RAMÓN

Melvin Carrasco,

Presidente

Nelson Santelises,

Encargado de Regencia

ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE DE RESTAURACIÓN (ASODEFOREST)

Humberto Brito,

Dasónomo

Diseño y Diagramación:

Carola Amelia Caba Viñas

Portada:

Guillermo Abréu,

AH Editora Offset S.R.L.

Foto: wikipedia.com

Impresión

AH Editora Offset, S.R.L.

ÍNDICE

Introducción.....	2
Objetivo General	.3
Objetivos Específicos	.3
 Introducción a las Salvaguardas Ambientales y Sociales de la CMNUCC y a las Políticas Operativas del Banco Mundial.....	4
Salvaguardas	.4
Políticas Operativas del Banco Mundial:.	.7
 Descripción del Manejo Forestal Sostenible y su Contribución a REDD+	9
 Manejo de Bosques Naturales	11
Bases Ecológicas para el Manejo de Bosques Naturales	12
<i>Bosques Latifoliados</i>	.12
<i>Bosques de Coníferas</i>	.14
Planificación del Manejo Forestal	17
<i>Plan de Manejo Forestal</i>	.17
<i>Plan Operativo Anual</i>	.21
Inventarios Forestales para Planes de Manejo	22
<i>Inventarios en Bosques Latifoliados</i>	23
<i>Inventarios en Bosques de Coníferas</i>	25
Censos Comerciales	26
<i>Planificación del Censo</i>	28
<i>Trabajo de Campo</i>	29
Tala Dirigida	32
<i>Reglas Generales</i>	32
<i>Tala</i>	32
<i>Preparación de Productos</i>	33
Operaciones de Saca	34
<i>Lineamientos Básicos</i>	34
<i>Métodos de Extracción</i>	35

Actividades Post Aprovechamiento	37
<i>Aprovechamiento de residuos</i>	37
<i>Limpieza de Cauces</i>	38
<i>Mantenimiento y Cierre de Caminos.</i>	38
<i>Deposición de Sustancias Contaminantes</i>	38
Prácticas Silvícolas	40
<i>Prácticas Silvícolas en Bosques Latifoliados</i>	40
<i>Prácticas Silviculturales en Bosques de Coníferas</i>	43
Certificación de las Unidades de Manejo	48
<i>Certificación Forestal</i>	48
<i>Modalidades de Certificación</i>	49

Manejo Sostenible de Plantaciones Forestales (MFS)..... 52

Plantaciones Forestales para Restauración y Producción de Servicios Ecosistémicos	53
Plantaciones para la Producción de Madera	54
Condiciones Favorables para el Establecimiento de Plantaciones Forestales. . . . 55	
<i>Plantación Forestal: Planeación para el Éxito.</i>	55
<i>Plan de Manejo Forestal</i>	56
<i>El Ambiente Ecológico Apropriado</i>	60
<i>El Suelo: Sustrato Básico</i>	60
<i>Selección Adecuada de Especies</i>	63
<i>Calidad Genética del Material</i>	65
Establecimiento y Manejo de Plantaciones Forestales.	67
<i>Cuidados en el Transporte y Manipulación de las Plantas en el Campo</i> 68	
.	68
<i>Preparación del Sitio a Plantar</i>	68
<i>Espaciamiento y Marcación de la Plantación</i>	68
<i>Apertura de Hoyos</i>	69
<i>Como Plantar los Árboles.</i>	70
Manejo Silvicultural de la Plantación.	71
<i>Primera Poda</i>	71
<i>El Raleo</i>	72
<i>El Deschuponado</i>	74
<i>Fertilización</i>	74
Evaluación y Aprovechamiento	75

<i>Evaluación y Monitoreo de Plantaciones</i>	75
Sanidad	78
Gestión de Incendios en Plantaciones Forestales	78
Aprovechamiento y Extracción de Plantaciones Forestales.	79
<i>Lineamientos Básicos para el Aprovechamiento</i>	81
<i>Métodos de Extracción</i>	81
<i>Actividades Post Aprovechamiento</i>	81
Certificación	82
Buenas Prácticas que serán Monitoreadas para Cumplimiento de Salvaguardas	82
Enfoque de Género y Plan de Acción de Género REDD+	86
Sistema de Información de Salvaguardas (SIS)	89
Sistema de Quejas, Reclamos y Manejo de Conflictos (SQRC).....	92
Bibliografía	95
Bibliografía Parte I	95
Bibliografía Parte II	96

ACRÓNIMOS

ACB	Asociación de Colaboración en materia de Bosques
ACA	Área de corta anual
AFC	Árboles para futura cosecha
AIR	Aprovechamiento de impacto reducido
Am	Área muestreada
árb	Árboles
At	Área total del bosque
BM	Banco Mundial
CO ₂	Dióxido de carbono
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
cm	Centímetro
CMNUCC	Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.
COP	Conferencia de las Partes
CV	Coeficiente de variación
d	Diámetro
DAP	Diámetro a la altura del pecho (a 1.30 m sobre el suelo)
DMC	Diámetro mínimo de corta
ENREDD+	Estrategia Nacional para Reducir las Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCPF	Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques
FE	Factor de emisión
G	Área basal
GPS	Geoposicionador Geográfico
gr	Gramos
Ha	Hectáreas
HT	Altura total (m)
Im	Intensidad de muestreo
INF-RD	Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
Kg	Kilogramos
km	Kilometro
km ²	Kilómetro cuadrado

m	Metro
m²	Metro cuadrado
m³	Metro cubico
Ministerio de Medio Ambiente	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MFS	Manejo Forestal Sostenible
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social
msnm	Metros sobre el nivel medio del mar
n	Número de parcelas a levantar
N	Número de árboles
°C	Grados Celsius
PMA's	Planes de Manejo Ambiental y Social
PO/BM	Políticas Operativas del Banco Mundial
PREDD	Programa REDD+
RD	República Dominicana
REDD+	Reducción de Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación de Bosques
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIS	Sistema de Información de Salvaguardas
SQRC	Sistema de Quejas, Reclamos y Manejo de Conflictos
t	t de Student
Ton	Toneladas
Tp	Tamaño de parcela
V	Volumen (en m ³)

PRESENTACIÓN

El país ha asumido compromisos ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) para impulsar acciones con miras a mitigar el cambio climático y adaptarse a sus efectos adversos. Bajo dicha convención, con la adopción del ‘Marco de Varsovia’ se ha acordado que los países avancen en el desarrollo e implementación de programas nacionales de Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y la Degradación de los Bosques, conocido comúnmente como REDD+. Las acciones REDD+ deben cumplir con un marco global de principios sociales, medioambientales y de gobernanza, denominados salvaguardas

Destacamos que, en este contexto el cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales REDD+ resulta beneficioso en los siguientes aspectos: en asegurar integridad ambiental; en contribuir al abordaje de las causas de deforestación y la degradación de los bosques; como medida de protección ante resultados no deseados de las acciones llevadas a cabo; facilitar la participación de todas las partes interesadas; aumentar la transparencia y la rendición de cuentas; en inspirar confianza y atraer financiamiento climático al país.

Este documento constituye uno de una serie de nueve (9) Guías Técnicas de Buenas Prácticas en contexto del Programa REDD+ y de la Estrategia Nacional REDD+. Estas son: Producción de Plantas Forestales en Viveros; Reforestación; Regeneración Natural de Zonas Degradadas; Conservación de Bosques en Áreas Protegidas; Manejo Forestal Sostenible; Producción de Cacao bajo Sombra; Producción de Café bajo Sombra; Sistemas Silvopastoriles (arborización de fincas ganaderas); Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas.

Este conjunto de guías técnicas se corresponde con otros importantes instrumentos legales y de políticas sobre medio ambiente y recursos naturales del país, como son: la Constitución Dominicana y sus articulados en torno al medio ambiente y el cambio climático; la Estrategia Nacional de Desarrollo; la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales; la Ley Sectorial sobre Áreas Protegidas; la Ley Sectorial de Biodiversidad; la Ley Sectorial Forestal y su Reglamento de Aplicación; la Ley de Pagos por Servicios Ambientales; la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC).

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales agradece y valora el aporte técnico-financiero del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) y del Banco Mundial, para la realización de estas Guías Técnicas de Buenas Prácticas en contexto del Programa REDD+ en República Dominicana.

Orlando Jorge Mera
Ministro de Medio Ambiente y Recurso Naturales

INTRODUCCIÓN

Como país signatario, la República Dominicana ha asumido compromisos ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) para impulsar acciones con miras a mitigar el cambio climático y adaptarse a sus efectos adversos. El país, se acogió a las facilidades brindadas por el **Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques** (FCPF, por sus siglas en inglés) para avanzar en su preparación para: i) reducir emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la deforestación y la degradación de los bosques, y ii) conservar y aumentar las reservas de carbono forestal, iii) llevar a cabo un manejo sostenible de los bosques. Es decir, prepararse para REDD+, mecanismo para la mitigación del cambio climático desarrollado bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que busca colectivamente, reducir, detener y revertir la pérdida de cobertura forestal y aumentar las reservas de carbono, de conformidad con las circunstancias nacionales. Asimismo, REDD+ tiene como propósito reconocer esfuerzos y proporcionar incentivos financieros (pago por resultados) a los países en vía de desarrollo que logren reducciones de emisiones provenientes de sus recursos forestales.

Producto de dicha preparación se elaboró una serie de instrumentos con el objetivo de establecer y sistematizar, a través de protocolos prácticos, los procedimientos de implementación y seguimiento de las acciones tipo REDD+, en concordancia con las **Políticas Operativas del Banco Mundial** (PO/BM) activadas para el país, así como con las **Salvaguardas** de la CMNUCC.

El país cuenta con una Estrategia Nacional para Reducir las Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (ENREDD+), así como también con un Programa de Reducción de Emisiones (Programa REDD+). La meta principal del referido Programa es reducir significativamente las emisiones de Gases de Efecto de Invernadero (GEI) derivadas de la deforestación y degradación de bosques y aumentar sustancialmente los reservorios de carbono, a través de la implementación de acciones estratégicas dirigidas a promover la regeneración de la cobertura en áreas degradadas, el manejo sostenible de los bosques y el establecimiento de sistemas agroforestales de café, cacao y silvopastoril.

Las acciones REDD+ deben llevarse a cabo bajo la determinación y cumplimiento del **“Enfoque Común”** de las Salvaguardas Sociales y Ambientales, el cual constituye el marco a ser aplicado por los Socios Implementadores de REDD+, de conformidad con las Políticas Operativas de Banco Mundial, como entidad fiduciaria del FCPF.

Por tal motivo el país desarrolló un Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) para la implementación de la Estrategia REDD+ como el instrumento operativo por el cual se establecen los principios, lineamientos y procedimientos para abordar, evitar y minimizar los riesgos e impactos adversos asociados a la implementación de actividades tipo REDD+ y cumplir con los lineamientos normativos, tanto nacionales como internacionales, convenidos para la implementación del mecanismo REDD+.

Como parte de éste se desarrolló un conjunto de guías técnicas orientadas al personal técnico, tanto del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como de otras entidades vinculadas a las actividades REDD+, con el propósito de sistematizar los procedimientos necesarios y suficientes para el desarrollo de **buenas prácticas de las diferentes actividades tipo**, que garanticen el cumplimiento con lo establecido en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Programa de Reducción de Emisiones.

Además de los pagos por resultados, la aplicación de buenas prácticas ambientales y sociales en el marco de REDD+ pueden contribuir a las prioridades nacionales, tales como la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible del país. También, la aplicación de buenas prácticas ambientales y sociales en el marco de REDD+ generará mayor confianza a donantes e inversionistas en cuanto al abordaje de posibles riesgos derivados de las acciones REDD+.

OBJETIVO GENERAL



Brindar al personal técnico tanto del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como de otras entidades vinculadas a REDD+, una guía técnica que sistematiza los procedimientos necesarios y suficientes para el desarrollo y registro de buenas prácticas ambientales y sociales en las actividades de Manejo Forestal Sostenible, abarcando el manejo de bosques naturales y plantaciones forestales, y cuya aplicación garantice el cumplimiento con lo establecido en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Programa de Reducción de Emisiones debidas a las Deforestación y Degradación de Bosques.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer la contribución del manejo forestal sostenible a la estrategia REDD+
- Brindar de manera sintética pero clara los procedimientos necesarios y suficientes para el desarrollo, monitoreo y registro de la actividad
- Brindar alternativas de buenas prácticas ambientales y sociales que garanticen el cumplimiento con lo establecido en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Programa de Reducción de Emisiones.
- Dar a conocer el Sistema de Quejas, Reclamos y Manejo de Conflictos (SQRC) del Programa REDD+.

INTRODUCCIÓN A LAS SALVAGUARDAS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LA CMNUCC Y A LAS POLÍTICAS OPERATIVAS DEL BANCO MUNDIAL

SALVAGUARDAS

Tradicionalmente el término salvaguardas es empleado para referirse a las medidas que anticipan, minimizan, mitigan o tratan de otro modo los **impactos adversos** asociados a una actividad dada. Las **salvaguardas REDD+** de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) esbozan un marco global de principios sociales, medioambientales y de gobernanza, bajo el cual deberán ser implementadas las actividades y medidas tipo REDD+. Estas cubren una amplia gama de cuestiones, incluidas la buena gobernanza forestal, el respeto de los derechos de comunidades locales, la protección de la biodiversidad y la

sostenibilidad e integridad de las emisiones forestales.

En este contexto, las salvaguardas han sido consideradas como una herramienta de gestión de riesgos, ya que supone llevar a cabo acciones para evaluar y priorizar los riesgos de acuerdo con una lógica de “gestión de riesgos” económica, social y ambientalmente eficiente. Es decir, no solo son una medida de protección ante resultados no deseados, sino que también contribuyen a aumentar múltiples beneficios, como:

- 
- La mejora del bienestar humano.
 - El mantenimiento de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas.
 - Fomentar la buena gobernanza y el respeto de los derechos humanos.

Los países participantes en la CMNUCC han reconocido que la implementación de REDD+ puede plantear riesgos ambientales y sociales significativos, así como una oportunidad para promover los beneficios múltiples. Los beneficios potenciales incluyen la promoción de la conservación de la biodiversidad y el aseguramiento de la prestación de los servicios ecosistémicos, que incluyen la regulación del agua, la producción de la madera, el control de la erosión y el suministro de productos forestales no maderables.

De no abordarse correctamente las deficiencias en la gobernanza nacional forestal, o de no mitigar el riesgo de los efectos sociales negativos de las actividades y medidas REDD+, podría impedirse el logro de los objetivos a largo plazo de REDD+ como son el reducir de manera sostenible las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y la degradación de los bosques, así como de obtener otros beneficios.

A fin de hacer frente a estas preocupaciones y de promover eficientemente los múltiples beneficios que REDD+ puede lograr, en diciembre de 2010, la décimo sexta Conferencia

de las Partes (COP 16) de la CMNUCC celebrada en Cancún acordó en su Decisión 1/PC.16 un conjunto de siete salvaguardas que apoyan la implementación de REDD+.

Con la adopción del ‘Marco de Varsovia para REDD+’ por la Conferencia de las Partes (COP19) en 2013, REDD+ se ha convertido en un mecanismo acordado bajo la CMNUCC, fomentando que los países avancen en el desarrollo y la implementación de programas nacionales REDD+. Estos países deben cumplir con tres requisitos en materia de salvaguardas, con el fin de acceder a un financiamiento basado en resultados. Estos requisitos son los siguientes:

1. Asegurar que las actividades REDD+, independientemente de la fuente y el tipo de financiamiento, sean implementadas de manera coherente con las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC. y las Políticas Operativas del BM.
2. Desarrollar un sistema para brindar información sobre cómo se están abordando y respetando las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y las Políticas Operativas del BM.
3. Proporcionar un resumen de la información sobre cómo se están abordando y respetando todas las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y las Políticas Operativas del BM durante la implementación de las actividades REDD+.

Si las salvaguardas de la CMNUCC son aplicadas efectivamente pueden: i. Servir como medida de protección ante resultados no deseados, ii. Facilitar la participación de todas las partes interesadas, iii. Aumentar transparencia y rendición cuentas, iv. Inspirar confianza/atraer financiamiento, v. Asegurar integridad ambiental y vi. Contribuir a abordar las causas de la deforestación

Con base al análisis del marco legal e institucional de la República Dominicana y con una amplia participación de actores clave se realizó un proceso para la definición de un Enfoque Nacional de Salvaguardas REDD+ en el que se acordó la interpretación de las mismas.

Salvaguarda (a)

La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia.

Interpretación nacional: La Estrategia Nacional REDD+ se encuentra alineada y es compatible con la política nacional forestal, así como con los objetivos de los convenios y acuerdos internacionales relevantes que ha suscrito la República Dominicana.

Salvaguarda (b)

La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales;

Interpretación nacional: La transparencia, comprendida por el derecho al acceso a la información, la promoción de la sensibilización al público, la rendición de cuentas y las medidas anticorrupción, es garantizada en el ámbito de aplicación de la Estrategia Nacional REDD+. Asimismo, se garantiza una gobernanza forestal efectiva, comprendida por el reconocimiento y protección de los derechos sobre la tenencia de la tierra, la distribución justa de los beneficios, el reconocimiento y promoción de la equidad de género, el derecho de acceso a la justicia a través de los mecanismos de resolución de conflictos y la coordinación intersectorial en la aplicación de la Estrategia Nacional REDD+.

Salvaguarda (c)

El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales, y teniendo presente que la Asamblea General de las Naciones Unidas ha aprobado la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas;

Interpretación nacional: El reconocimiento y respeto de los derechos de las comunidades, así como el de los conocimientos tradicionales son garantizados en el contexto de aplicación de la Estrategia Nacional REDD+.

Salvaguarda (d)

La participación plena y efectiva de las partes interesadas, en particular, la de los pueblos indígenas y las comunidades locales, en las acciones mencionadas en los párrafos 70 y 72 de la decisión.

Interpretación nacional: Se reconoce el derecho a participar y se garantiza la participación plena y efectiva, con equidad de género, de las partes interesadas, en particular de las comunidades a través de mecanismos y procedimientos adecuados y culturalmente apropiados en el contexto de aplicación de la Estrategia Nacional REDD+.

Salvaguarda (e)

La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, velando por que las que se indican en el párrafo 70 de la decisión no se utilicen para la conversión de bosques naturales, sino que sirvan, en cambio, para incentivar la protección y la conservación de esos bosques y los servicios derivados de sus ecosistemas y para potenciar otros beneficios sociales y ambientales;

Interpretación nacional: La Estrategia Nacional REDD+ se encuentra alineada con las medidas nacionales para la protección de los bosques y biodiversidad, garantizando la no conversión de los bosques naturales, y la promoción de beneficios ambientales y sociales.

Salvaguardas (f) y (g):

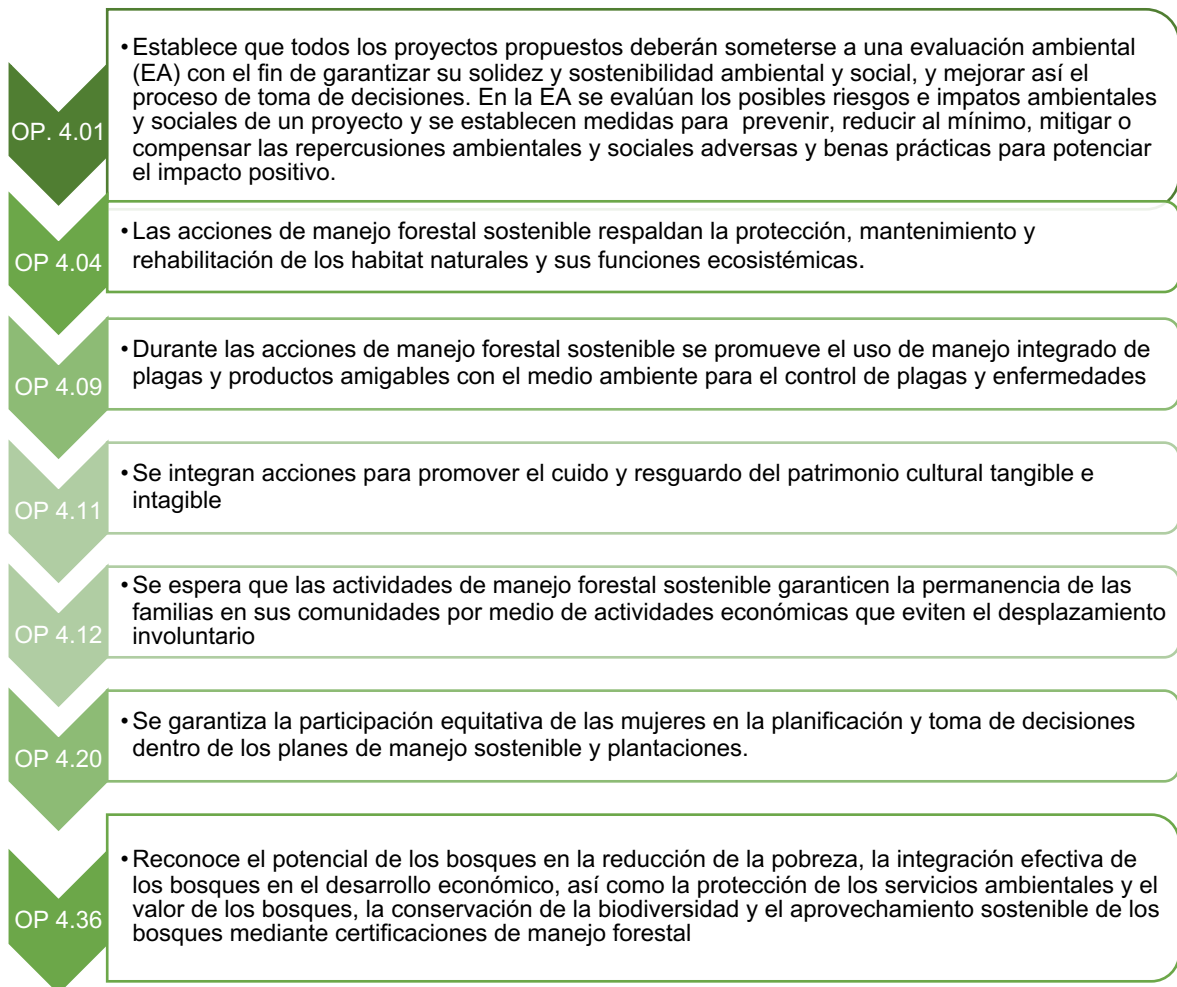
Acciones para hacer frente a los riesgos de reversión; acciones para reducir el desplazamiento de emisiones.

Interpretación nacional: El abordaje de riesgos relacionados con la reversión y con el desplazamiento de emisiones es requerido en el contexto de aplicación de la Estrategia Nacional REDD+.

POLÍTICAS OPERATIVAS DEL BANCO MUNDIAL:

La aplicación del enfoque común procura asegurar la aplicación de las Políticas Operativas sociales y ambientales del Banco Mundial, de manera que se promueva la prevención y mitigación de daños potenciales asociados, para las personas y el ambiente, a la vez de promover beneficios asociados con las intervenciones en el marco de REDD+.

Las Políticas Operativas aplicables para REDD+ en la República Dominicana y en particular para el manejo forestal sostenible que se resumen a continuación:



Para el abordaje, el cumplimiento y el debido reporte de salvaguardas y políticas operativas del BM se ha seguido el siguiente proceso y elaboración de herramientas:

- a. Identificación y evaluación participativa de los riesgos e impactos ambientales y sociales asociados a las opciones y acciones estratégicas REDD+ a ser implementadas en el país.
- b. Elaboración del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS), como instrumento operativo por el cual se establecen los principios, lineamientos y procedimientos para abordar, evitar y minimizar los riesgos e impactos adversos asociados a la implementación del Programa REDD+, así como para cumplir con la normativa nacional e internacional aplicable.
- c. Elaboración de Planes de Manejo Ambiental y Social (PMA's) y Guías Técnicas de Buenas Prácticas para cada Actividad Tipo.
- d. Diseño y desarrollo de un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS)
- e. Diseño y desarrollo de un Sistema de Quejas, Reclamos y Manejo de Conflictos (SQRC)
- f. Plan de Acción de Género en el marco de REDD+

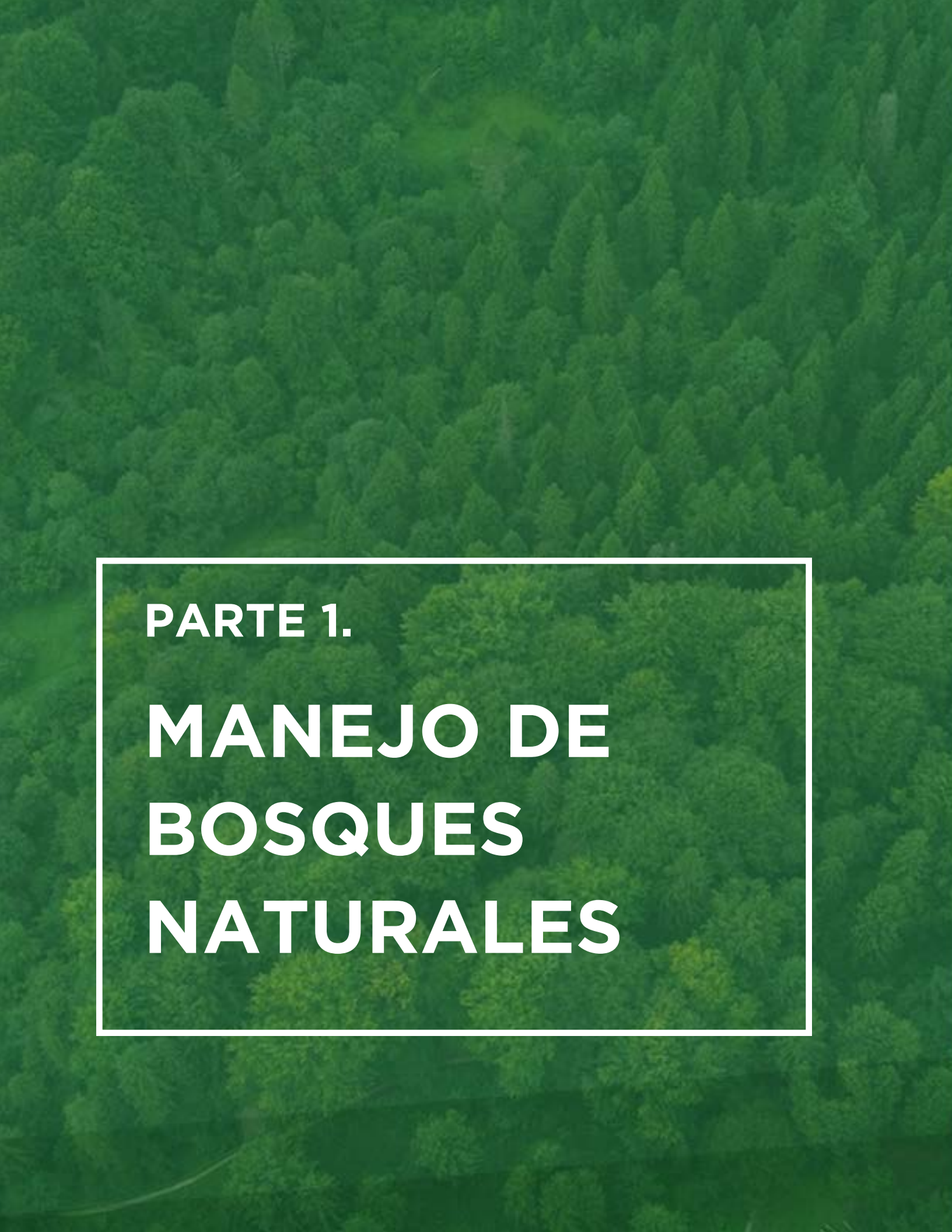
En resumen, **todas las iniciativas o acciones que se implementen dentro del Programa REDD+ deberán cumplir con las salvaguardas de la CMNUCC y con las Políticas Operativas del Banco Mundial.** En todos los casos, los beneficiarios directos deben conocer y acordar las buenas prácticas sociales y ambientales que **serán verificados durante las actividades de supervisión**, dado que las mismas serán utilizadas por la supervisión para realizar los reportes nacionales.

DESCRIPCIÓN DEL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE Y SU CONTRIBUCIÓN A REDD+

República Dominicana realizó mediante un proceso participativo con actores clave un análisis de las causas directas e indirectas que provocan la deforestación y degradación de los bosques. Este análisis reflejó que las causas directas de la deforestación son principalmente la ganadería (pastoreo extensivo), la agricultura comercial y migratoria. Por otro lado, las principales causas de la degradación son el pastoreo en el bosque y la extracción ilegal de madera para la producción de carbón y leña. Por otro lado, las causas indirectas de la deforestación y degradación de los bosques están vinculadas con debilidades institucionales y con la formulación e implementación de políticas públicas no congruentes con el uso racional de los recursos naturales.

Con base en las causas de degradación y deforestación y mediante un amplio proceso participativo con actores clave, se identificaron y consensuaron 3 opciones y 22 acciones estratégicas para contrarrestar la deforestación y degradación forestal, y en las que se fundamenta la ENREDD+ y el Programa REDD+. La primera opción consiste en fortalecer el marco legal e institucional para la conservación del patrimonio natural; mientras que la segunda se refiere a establecer, fortalecer y aplicar políticas públicas para limitar y/o contener la expansión de la frontera agrícola, ganadera y de infraestructura en áreas boscosas, y la tercera a promover modelos de gestión de recursos naturales que contribuyan a la conservación y uso sostenible de los bosques y el aumento de la cobertura boscosa que tendrán incidencia a nivel nacional. Para ésta última se plantean la implementación de Acciones estratégicas directas para contrarrestar la deforestación y degradación forestal donde se identificaron siete actividades que se han denominado Actividades Tipo REDD+, que se implementarán a través de planes, sistemas, programas y proyectos nacionales o regionales que actualmente están en ejecución y que dada su naturaleza contribuyen en el corto y mediano plazo al alcance de las metas que tiene el país para REDD+, una de las Actividades Tipo REDD+ es el Manejo Forestal Sostenible.

Dentro del contexto REDD+ el manejo forestal sostenible se define como la actividad que comprende operaciones de carácter administrativo, económico, jurídico, social, técnico y científico que se realiza para el adecuado establecimiento, manejo, conservación y el uso sostenible de los bosques.

An aerial photograph of a dense, lush green forest. The trees are tightly packed, creating a textured canopy of various shades of green. A white rectangular frame is superimposed on the lower half of the image, containing the title text.

PARTE 1.

**MANEJO DE
BOSQUES
NATURALES**

MANEJO DE BOSQUES NATURALES

Los bosques desempeñan muchas funciones. Constituyen un patrimonio natural esencial y son activos económicos importantes, además de resultar fundamentales para sostener el medio ambiente mundial. Los bosques proporcionan una amplia variedad de bienes, como alimentos, madera y fibra, y servicios ecosistémicos como la regulación del clima, la protección de la captación de agua, la reducción de la pobreza, el goce espiritual y el placer estético (ACB, 2012).

En 2007, la Asamblea General de las Naciones Unidas, Resolución 62/98, aprobó el texto sobre el manejo forestal sostenible que describe el concepto y enumera los elementos que abarca: ***Manejo Forestal Sostenible es un concepto dinámico y en evolución, que tiene por objeto mantener y aumentar el valor económico, social y ambiental de todos los tipos de bosques en beneficio de las generaciones presentes y futuras.***

El concepto de MFS abarca tanto los bosques naturales como las plantaciones forestales en todas las regiones geográficas y zonas climáticas, así como todas las funciones forestales, gestionadas para su conservación, para la producción o para múltiples fines, a fin de proporcionar toda una gama de bienes y servicios procedentes de los ecosistemas forestales a nivel local, nacional, regional y mundial (ACB, 2012).

El manejo de bosques naturales representa una estrategia para salvaguardar los bosques y su biodiversidad, brindando un flujo continuo de bienes y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social.

Es necesario conocer algunos aspectos del funcionamiento de los bosques para lograr un manejo adecuado. El manejo de bosques naturales se fundamenta en una buena planificación del manejo basada en inventarios forestales confiables, aprovechamiento de impacto reducido y prácticas silvícolas oportunas bajo el principio del rendimiento sostenido, así como actividades silvícolas post aprovechamiento para garantizar un flujo continuo de bienes y servicios producto del manejo.

En la primera parte de esta guía se presenta en forma muy clara y concisa los diferentes elementos a considerar en el manejo de bosques naturales, ya sean en bosques latifoliados o coníferas. Se parte de las bases ecológicas para realizar una silvicultura adecuada, así como elementos clave para una buena planificación y ejecución de actividades.

Existe una extensa bibliografía en relación con el manejo de bosques naturales en caso de que el lector quiera profundizar sobre la temática.

BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE BOSQUES NATURALES

En el siglo XVIII se sentaron las bases de la silvicultura, incorporándose el concepto de “rendimiento sostenido” del bosque. La meta era optimizar la extracción manejando el sistema de forma tal que se mantenga constante en el largo plazo la posibilidad de cosecha. Hoy día la sostenibilidad forestal es más amplia, al considerar aspectos sociales y ambientales.

De forma aproximada, se esbozan las fases de un bosque manejado: Se inicia el proceso con una superficie desprovista de vegetación, la cual se reforesta o se estimula su regeneración natural, luego se extraen los individuos de peor forma para favorecer los mejores, que al final del turno se cosechan y se inicia el ciclo nuevamente. Una técnica de manejo utilizada en algunas fincas del país es señalar los árboles del futuro (mejores individuos) desde un primer momento, y durante los raleos o cortes intermedios, se elimina la competencia de árboles no deseados (torcidos, bifurcados, suprimidos) y algunos buenos. Con esta técnica, en la primera fase de desarrollo del bosque, se corta solamente lo que impide el desarrollo de lo mejor. Esta técnica se aplica principalmente en bosques coetáneos, es decir de la misma edad (Eckerman, 2015).

En tanto que en bosques latifoliados disetáneos o multi-etáneos (de diferentes edades), la regeneración ocurre lado a lado, el incremento del rodal se acumula en los árboles dominantes y codominantes; con el manejo se trata concentrar el incremento en especies valiosas y en árboles de alta calidad.

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana el país cuenta con 1.8 millones de hectáreas de bosques y plantaciones forestales lo que representa aproximadamente 38 % de la superficie del país. Los bosques húmedos latifoliados tienen alrededor de 722 mil hectáreas (40%) mientras que los bosques de coníferas representan un 14% con alrededor de 251 mil hectáreas (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

Bosques Latifoliados

En términos generales los bosques tropicales latifoliados se caracterizan por contar con cerca de 500 árboles por hectárea a partir de 10 cm de DAP. En algunos casos se ha logrado contabilizar cerca de un centenar de especies diferentes lo que es un indicador de su alta riqueza florística. Si bien algunas de las especies son muy abundantes, la gran mayoría son escasas.



Figura 1. Bosque latifoliado húmedo en la región nordeste de la Rep. Dominicana.

La distribución típica de estos individuos tiene la forma de una “J invertida”, es decir hay muchos árboles pequeños y pocos llegan a ser grandes, denotando un alto nivel de competencia. La mortalidad en los bosques tropicales latifoliados fluctúa entre 1 y 3% anual, es decir que mueren de 5 a 15 árboles en promedio sin que exista acción humana.

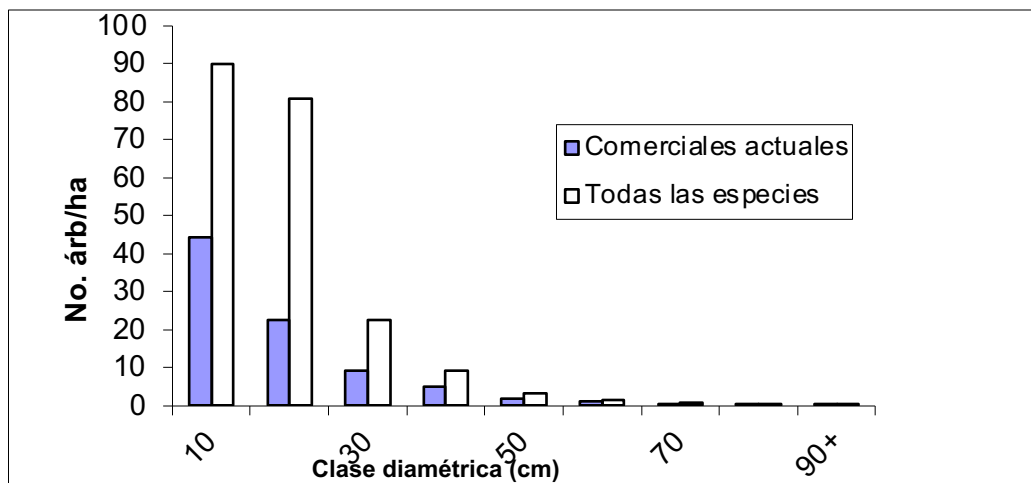


Figura 2. Distribución del número de árboles por clase diamétrica en un bosque latifoliado en Costa Rica.

El área basal fluctúa entre 10 y 35 m², a partir de 10 cm DAP, y está influenciado por factores de sitio. A mayor área basal, mejor calidad de sitio y viceversa. Cuando se reduce el área basal mediante la corta de árboles el bosque tiende a recuperar el área basal original.

De acuerdo con su temperamento ecológico, Finegan (1992) divide a las especies en cuatro grupos gremio o grupos ecológicos:

- **Heliófitas efímeras:** Especies intolerantes a la sombra, es decir, que requieren de luz para establecerse, crecer y reproducirse, pero que tienen una vida corta. Entre las heliófitas efímeras se encuentran especies de los géneros *Cecropia* y *Trema*.
- **Heliófitas durables:** Especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga. Ejemplos de este gremio son *Cedrela odorata*, *Swietenia spp.*, *Ceiba pentandra*, entre muchas otras.
- **Esciófitas parciales:** Especies que toleran la sombra en las etapas tempranas del desarrollo, pero requieren necesariamente de un grado elevado de iluminación (apertura del dosel) para pasar por las etapas intermedias hacia la madurez. En el gremio de las esciófitas parciales se tienen especies del género *Virola* y *Carapa*, de muy amplia distribución en los bosques húmedos tropicales.
- **Esciófitas totales:** Especies que se establecen a la sombra y no tienen la capacidad de aumentar significativamente su crecimiento si se abre el dosel. Entre las esciófitas totales, se puede citar *Miquartia guianense*, *Pouteria spp.*, y *Clarisia racemosa*.

Entre las especies dominantes en el bosque latifoliado húmedo en República Dominicana se encuentran especies como *Ocotea sp.*, *Clusia rosea* y *Tabebuia berterii*, entre otras. No obstante, también se encuentran en República Dominicana bosques secos compuesto por especies de árboles semidecíduos, que crecen en zonas de menos de 500 msnm y precipitaciones promedios entre 500 a 800 mm por año con especies que pueden alcanzar entre 5 y 12 metros de altura. En el estrato arbóreo se pueden encontrar especies dominantes como *Bursera simaruba*, *Acacia sckeroxyla*, *Phyllostylon brasiliensis*, entre otras.

Bosques de Coníferas

En términos generales las coníferas se dividen en seis familias, siendo la más extensa las pináceas, con nueve géneros, de los cuales el género *Pinus* es el que más especies comprende (Farjon, 2010). Los pinos pertenecen al gremio de las especies heliófitas durables y pueden crecer en forma pura o mezclada con especies de hoja ancha (bosque mixto) en suelos pobres. Tienen menor diversidad que los bosques latifoliados, pero pueden tener mayor área basal y volumen comercial.

En República Dominicana los bosques de pino se encuentran a elevaciones que oscilan entre los 150 y 3085 metros sobre el nivel medio del mar (msnm), con precipitaciones por encima de 1,000 mm anuales. La especie dominante en el estrato arbóreo es *Pinus occidentalis* o pino criollo, la cual es endémica de la isla La Española. Se trata de un árbol que alcanza alturas hasta 35 metros, logrando diámetro de 1,0 hasta 1,5 metros, con copa redondeada.



Figura 3. Bosque natural de *Pinus occidentalis* en la Cordillera Central.

Se pueden distinguir dos tipos de pinares: los densos, con sotobosque (estrato bajo del bosque) bien desarrollado, y los pinares abiertos o dispersos, casi siempre producto de desmontes para cambio de uso de la tierra o de incendios forestales. Debido a que los pinos maduros tienen cierta resistencia al fuego, cuando se incendia un pinar denso se quema el sotobosque, pero los ejemplares grandes sobreviven, y se convierten en un pinar abierto. También es común encontrar plantaciones de *Pinus caribaea* en altitudes que oscilan entre los 100 y 900 msnm.

En República Dominicana existen bosques de especies latifoliadas y bosques de pinos

-Los bosques latifoliados se caracterizan por contar con un alto número de especies y una distribución de “J-invertida”.

-El *Pinus occidentalis* o pino criollo es una especie endémica de la Isla La Española.

-Los bosques de pinos tienen una menor riqueza florística en comparación con los bosques latifoliados.

-Los pinos son especies heliófitas durables y adaptadas a crecer en suelos pobres.



PLANIFICACIÓN DEL MANEJO FORESTAL

El párrafo del Artículo 159 de la Ley 64-00 establece que “todo proyecto de aprovechamiento forestal deberá ser ejecutado de acuerdo con el Plan de Manejo correspondiente”. Los planes de manejo deben ser, en primera instancia, herramientas que indiquen qué actividades se pretende realizar, quién maneja el bosque, dónde, cómo y cuándo realizarlas. Es necesario diferenciar la planificación que se realiza a mediano o largo plazo, también conocida como planificación estratégica (Plan de Manejo Forestal), de la planificación operativa, de corto plazo (Plan Operativo Anual). Cada uno de ellos tiene sus necesidades específicas de información.

De acuerdo con el Párrafo del Artículo 26 de la Ley Forestal Núm. 57-18, “El plan de manejo establecerá los métodos que aseguren la regeneración del bosque en forma tal que el modo y los ciclos de intervención del bosque mantengan la capacidad productiva del mismo”.

Plan de Manejo Forestal

De acuerdo con el acápite 13 del Artículo 4 de la Ley Forestal Núm. 57-18 el Plan de Manejo Forestal “Es el documento técnico que cumple con los requisitos de la presente ley, el cual contiene el conjunto de acciones y procedimientos que tiene por objeto el ordenamiento de un predio para el logro del manejo forestal sostenible, y que incluye las actividades de cultivo, protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos, de tal manera que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forma parte”.



El Plan de Manejo Forestal debe contener, al menos, los siguientes aspectos:

- a. Objetivo del manejo.
- b. Aspectos biofísicos (ubicación de la finca, datos climatológicos, altitud, zona de vida, topografía, datos edáficos, hidrografía, tipos de vegetación).
- c. Aspectos sociales.
- d. Uso actual de la tierra.
- e. Inventario forestal.
- f. Descripción del rodal.
- g. Resumen de las medidas de manejo forestal.
- h. Análisis de impacto ambiental y medidas de mitigación.
- i. Aspectos económicos y financieros.
- j. Referencias Bibliográficas si son utilizadas.
- k. Marco legal de la propiedad.
- l. Anexos.

Según las Normas Técnicas de Manejo Forestal de la República Dominicana se deben tener en cuenta los siguientes aspectos en la elaboración de Plan de Manejo:

- **Duración del Plan de Manejo:** Los planes de manejo forestales deben estar elaborados hasta por un período máximo de diez años, y estos deberán ser actualizados por los propietarios cumpliendo con las normas y reglamentos forestales. La modificación de todo plan de manejo requiere de la aprobación de las autoridades forestales.
- **Situación legal:** Para la aprobación de cualquier plan de manejo forestal es indispensable que el propietario del predio presente prueba fehaciente de su derecho de propiedad o usufructo.
- **Aspectos biofísicos:** El área objeto del plan de manejo debe estar claramente identificada e individualizada en los mapas y en el terreno. Para poder analizar las condiciones ecológicas del sitio, se requiere de una breve descripción de: Datos climatológicos (pluviometría, temperatura); topografía, altimetría y suelos; zona de vida; y aspectos especiales para la conservación de la biodiversidad que influyen en el manejo forestal.
- **Objetivos del manejo:** El plan de manejo debe explicar los objetivos del manejo enfocado tanto a la producción sostenible de madera, como en la compatibilidad ecológica del manejo forestal.
- **Aspectos socioeconómicos:** Los planes de manejo deben procurar estar articulados y vinculados al desarrollo de la comunidad local.
- **Historia del predio y manejo anterior:** Una breve descripción de la historia (usos anteriores) del predio y un resumen del pasado manejo forestal.
- **Categorías de planes de manejo:** Para la preparación de los planes de manejo de bosques naturales se distinguen tres categorías según la extensión de la superficie del predio forestal:
 - **Pequeño:** Planes de manejo menores a 15 hectáreas (239 tareas) se aceptará la elaboración del plan en forma simplificada de acuerdo con el formato que se establezca para tal fin, en la que debe incluir un croquis describiendo la ubicación del predio, el uso actual y una descripción cuantitativa del área de bosque y los tratamientos propuestos;
 - **Mediano:** Planes desde 15 a 100 hectáreas (239 – 1600 tareas);
 - **Grande:** Mayores de 100 hectáreas (1600 tareas).

- **Unidades de manejo:** Para la ordenación espacial del predio se debe establecer unidades de manejo. Según su orden jerárquico y su extensión se distingue entre compartimientos y rodales.
 - El compartimiento es una unidad con límites fijos, preferentemente naturales como cañadas, firmes de montañas y caminos;
 - Los rodales son unidades silvícolas dentro del compartimiento. Sus límites están definidos tanto en el terreno como en el mapa. El rodal es la unidad básica de monitoreo para el inventario, el aprovechamiento y los tratamientos silvícolas. Su uso es facultativo y en el caso de que no se distingue diferentes rodales el compartimiento es la unidad básica.
- **Plan de aprovechamiento y tratamientos silvícolas:** El plan de manejo debe contener una planificación detallada de los aprovechamientos y los tratamientos silvícolas. Esta planificación se hace por cada unidad de manejo (compartimiento o rodales) y se debe presentar en tablas con los resúmenes de estas actividades en la parte descriptiva del plan de manejo.
- **Restricciones para el manejo:** El plan de manejo debe identificar posibles restricciones para el manejo forestal y proponer medidas para mitigar efectos negativos para el ecosistema. Posibles factores que pueden afectar el manejo son entre otros: pendientes, nacimientos y corrientes naturales de agua (arroyos, ríos y cañadas), suelos con altos riesgos de erosión, que requieren consideraciones especiales en el manejo forestal.
- **Exclusión de Hábitats Críticos y Áreas Forestales Críticas:** Las áreas calificadas como hábitats críticos debido a la presencia de especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción, deberán ser excluidas de las Unidades de Manejo, y protegidas para no ser afectadas por las intervenciones de MFS. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas dentro del rango normal de distribución de una especie con condiciones particulares que son esenciales para su sobrevivencia, y que requieren manejo y protección especial; esto incluye tanto aspectos ecológicos como biofísicos tales como cobertura vegetal y otras condiciones naturales, disponibilidad de recursos alimenticios o para anidación, entre otros. Los criterios básicos para su identificación son: *i) Identificación de especies: se deben identificar especies de flora y fauna silvestres categorizadas como vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción; ii) Identificación de áreas: se debe identificar las áreas para sobrevivencia dentro de su rango de distribución natural a través de información biológica sustentada. Por ejemplo, para especies de fauna silvestre se debe considerar las áreas de alimentación, áreas de reproducción, áreas de mayor densidad o alta congregación temporal dentro de su rango de distribución, áreas de refugio, áreas de anidación. Para especies de flora silvestre, áreas de mayor densidad dentro de su rango de distribución, áreas ocupadas por especies con distribución restringida o relictos,*

áreas de dispersión; y iii) Priorización de áreas considerando que las especies identificadas no se vean afectadas por el objetivo del plan de manejo forestal y su intensidad no altere los aspectos ecológicos ni biofísicos o condiciones esenciales para su sobrevivencia.

- **Inventario forestal:** El Inventario Forestal es la base para cualquier tipo de aprovechamiento forestal (corte de madera). El inventario debe ser levantado por unidades de manejo (compartimientos o rodales) y debe ser representativo con el fin de captar la diversidad del bosque.
- **Análisis de impacto ambiental y social medidas de mitigación:** Las operaciones de manejo y aprovechamiento forestal (selección de especies, siembra, aclareos, sanidad de la unidad de manejo, corte, arrastre y transporte menor) pueden provocar impactos no deseados en diversos componentes del ecosistema forestal (suelos, biodiversidad, hábitats críticos, régimen hídrico, asentamientos humanos, entre otros), los cuales deben ser debidamente identificados y plantear las medidas de mitigación para minimizar los efectos de estos. No todos los impactos ambientales son iguales, varían en intensidad dependiendo del grado de actividad, de su naturaleza o de su organización. Se distinguen Impactos Ambientales Negativos, como aquellos que perjudican tanto el medio natural como la salud humana, e Impactos Ambientales Positivos que son aquellos que tienen un efecto benéfico sobre el medio ambiente o la población. Adicionalmente se pueden clasificar según su temporalidad, considerando como temporales aquellos con impacto a corto plazo y por tanto el medio puede recuperar el estado anterior al impacto; y como permanentes, aquellos de largo plazo con efectos duraderos en el tiempo y en el espacio. Con base en su intensidad, serán simples, acumulativos o sinérgicos; en su reversibilidad, se consideran reversibles cuando el medio natural podría recuperarse parcial o totalmente en el corto, medio o largo plazo; e irreversibles, cuando el impacto es de tal magnitud que genera un impacto permanente en el medio o la población. La identificación y evaluación correcta de estos requiere un esfuerzo muy grande y es la base para diseñar las medidas preventivas, o para controlar o mitigar los efectos negativos que puedan producir, o incluso para potenciar los efectos positivos. Para organizar esta tarea se requiere de la participación de técnicos de diferentes disciplinas que analicen las actividades y las interacciones con el medio físico, biótico y socioeconómico de la región a intervenir, para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales y sociales y definir las medidas de mitigación correspondientes. Entre los posibles impactos sociales, la implementación de estrategias con escasa transparencia y/o participación de actores locales en el uso de la tierra puede conllevar un acceso limitado y/o desigual a beneficios por parte de las comunidades locales, lo cual puede ser fuente de conflictos. La evaluación de impactos ambientales y sociales considerara los posibles desplazamientos involuntarios, así como también los eventuales impactos sobre la restricción del acceso a los recursos naturales en

tierras de dominio y jurisdicción estatal. Para atender estos eventuales impactos, se prevé el desarrollo de consultas y acuerdos con los usuarios actuales de tierras públicas para llevar a cabo actividades productivas alternativas sustentables.

- **Determinación de la corta permisible:** La corta permisible, expresada en volumen y calculada para cada unidad de manejo, depende del área total y del ciclo de corta (período de tiempo entre una intervención y la siguiente en un mismo rodal) y las especies a aprovechar, tomando en consideración el volumen actual, crecimiento y capacidad de regeneración del bosque. Esta corta debe fijarse de modo que se cumplan los objetivos de producción, sin exceder el rendimiento sostenible del bosque. Después de la primera intervención a un rodal o compartimiento, nunca se deberá extraer más del 75% del incremento periódico acumulado del volumen, exceptuando las cortas de renovación.

Plan Operativo Anual

Todo propietario de un plan de manejo aprobado deberá presentar al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales un Plan Operativo Anual (POA) para fines de aprobación de la ejecución, donde se especifiquen de forma detallada cada una de las actividades del Plan de Manejo Forestal para el año correspondiente.

Los objetivos específicos del POA son proporcionar o determinar:

- Un análisis resumido completo de las actividades ejecutadas el año que termina y las recomendaciones para el siguiente POA.
- Las características de la masa a aprovechar (especies, volúmenes, ubicación, entre otros).
- Las prescripciones para las actividades de aprovechamiento, silvicultura y de protección.
- Las prescripciones para las actividades previstas para el monitoreo.

La estructura del Formato del POA en República Dominicana es la siguiente:

- a. Generalidades.
- b. Objetivos del POA.
- c. Información general:
 - Año y periodo de ejecución.
 - Número del propietario o del representante legal (para el caso de persona jurídica).

- Número de cédula de identidad y electoral del propietario.
 - Dirección y teléfono del propietario.
 - Ubicación del propietario (provincia, municipio, sección y paraje).
 - Superficie total del predio.
 - Especie (s) a manejar.
 - Nombre de Regente Forestal que elaboró el POA.
 - Dirección y teléfono del Regente Forestal.
 - Fecha de presentación del POA.
 - Firma y sello del Regente Forestal.
- d. Actividades realizadas en el periodo anterior.
- e. Actividades a realizar.
- f. Anexos.



-Los Planes de Manejo Forestal (PMF) son documentos de planificación a mediano y largo plazo y su elaboración se realiza con base en los resultados de un inventario forestal, generalmente realizado mediante muestreo estadístico.

-Los Planes Operativos Anuales (POAs) detallan las actividades a realizar en un año y se elabora basado en los resultados de un censo comercial de las especies a aprovechar.

INVENTARIOS FORESTALES PARA PLANES DE MANEJO

El inventario forestal es la herramienta principal para la elaboración del Plan de Manejo Forestal. Este se realiza tomando una pequeña muestra del bosque y sus resultados se infieren a toda la población. Para lograr mejores resultados se recomienda utilizar un diseño sistemático estratificado (McRoberts et al, 1992).



Figura 4. Medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) a 1.3 m sobre el suelo.

Inventarios en Bosques Latifoliados

En República Dominicana la mayoría de los bosques latifoliados bajo régimen de manejo forestal son menores a 100 ha, por lo que se recomienda utilizar intensidades de muestreo del 10%. Si utilizamos parcelas de muestreo de forma rectangular, con dimensiones de 20x50 m (1000 m²) el número de parcelas variará dependiendo del tamaño del bosque a manejar. Por ejemplo, bosques de 10 ha requerirán de 10 parcelas de 10x50 m, si el bosque es de 20 ha se necesitarían 20 parcelas de 20x50 m y así sucesivamente.



Figura 5. Diseño de una parcela rectangular de inventario forestal.

Dentro de la parcela se deben inventariar todos los árboles a partir de 10 cm DAP, midiendo el DAP y estimando la altura comercial a fin de realizar el cálculo de volumen comercial. Se debe abrir una trocha o faja de inventario e incluir todos los árboles a 10 m a la izquierda y la derecha de la trocha. Los datos se anotan en un formulario como el que se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Formulario de campo para inventario

Evaluador: _____ Fecha: _____
 Estrato: _____ Parcela: _____

N° de Arbol	Nombre	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	Observaciones

Los resultados del inventario deberán presentarse en una tabla de distribución por clase diamétrica (cm) del número de árboles (n/ha), área basal (m^2/ha) y volumen (m^3/ha) del grupo de especies propuestas a aprovechar.

Cuadro 2. Distribución por clase diamétrica (cm) del número de árboles (n/ha), área basal (m^2/ha) y volumen (m^3/ha) del grupo de especies propuestas a aprovechar

Nombre común	Clase Diamétrica										Total
		20-20.9	30-39.9	30-30.9	40-40.9	50-50.9	60-60.9	70-70.9	80-80.9	+90	
	N										
	G										
	V										
	N										
	G										
	V										
	N										
	G										
	V										
	N										
	G										
	V										
TOTAL	N										
	G										
	V										

N = Número de árboles

G = Área Basal (m^2)

V = Volumen (m^3)

Inventarios en Bosques de Coníferas

El tamaño de la parcela dependerá del tipo de estrato. Para bosques jóvenes se recomienda usar parcelas más pequeñas mientras que para bosques de mayor edad es preferible usar parcelas más grandes. Las parcelas pueden ser de forma circular o rectangular, siendo la más utilizada las parcelas circulares.

Cuadro 3. Recomendación del tamaño de la parcela para diferentes condiciones

Estrato	Tamaño de la parcela (m ²)	Parcelas circulares Radio (m)	Parcela Rectangular (m)
Regeneración	16	2.26	
Pino joven	350	10.56	17.5 x 20
Pino mediano	500	12.62	20 m x 25
Pino maduro	1000	17.84	20 m x 50
Aprovechado	1000	17.84	20 m x 50

Debe entenderse por:

- **Regeneración:** Árboles con altura mayor a 1.3 m y un DAP menor de 10 cm DAP.
- **Pino joven:** Árboles con DAP entre 10 y 25 cm.
- **Pino mediano:** Árboles con DAP entre 25 y 35 cm.
- **Pino maduro:** Árboles con DAP mayor a 35 cm.
- **Aprovechado:** Área con 12 a 25 árboles semilleros por hectárea. Pueden ser pino medio o pino maduro.

Para áreas menores a 3 hectáreas es conveniente que el inventario se realice al 100% de los árboles a cortar y dejar. Esto no aplica para la regeneración.

Áreas entre 3 y 100 hectáreas se recomienda trabajar por intensidad de muestreo, para lo cual se deberá levantar una parcela por cada 3 hectáreas, distribuidas de manera sistemática con un distanciamiento de 250 m.

Para superficies boscosas mayores de 100 hectáreas se debe realizar un muestreo con cuyo error no debe ser mayor al 15%. El área que se debe muestrear y número de parcelas a levantar puede calcularse por medio de las siguientes ecuaciones.

Donde:

Am = Área muestreada (hectáreas)

n = Número de parcelas a levantar

At = Área total del bosque (hectáreas)

Tp = Tamaño de la parcela (hectáreas)

Im = Intensidad de muestreo (%)

$$Am = \frac{Im}{100} \times At \quad n = \frac{Am}{Tp}$$

El error de muestreo se puede calcular por la siguiente fórmula:

Donde:

E% = Error de muestreo relativo

t = t de Student

n = Número de parcelas

$$E\% = \frac{t(CV)}{\sqrt{n}}$$



Figura 5. Diseño de una parcela rectangular de inventario forestal.

- El inventario forestal es fundamental para la elaboración del Plan de Manejo Forestal.
- Lo recomendable es utilizar un inventario sistemático estratificado.
- En bosques latifoliados es más común utilizar parcelas rectangulares, mientras que en bosques de pino es más frecuente la utilización de parcelas circulares.
- En bosques de pino entre 3 y 100 hectáreas se recomienda muestrear una parcela cada 3 hectáreas.

CENSOS COMERCIALES

El censo comercial es un inventario al cien por ciento (100%) de todos los árboles de especies comerciales, a partir del diámetro establecido para su aprovechamiento, con el objetivo de proporcionar información que permita planificar un aprovechamiento de impacto reducido (AIR).

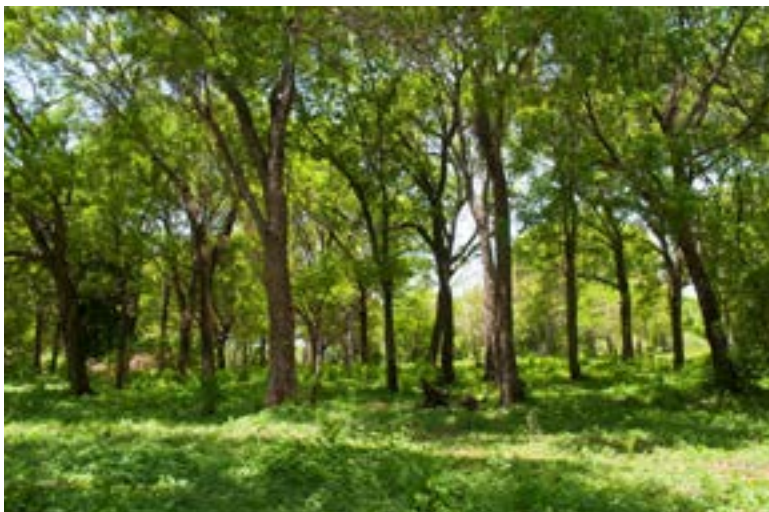


Figura 6. Rodal de *Swietenia mahagoni* (caoba criolla) en Nigua, San Cristóbal.

Algunas veces, se desea conocer volúmenes potenciales, por lo que se realizan censos a partir de categorías menores al diámetro mínimo de corta (DMC). Así como el Inventario Forestal es la base para el Plan General de Manejo, el Censo es la base para la elaboración del POA.

El censo debe proporcionar información sobre el número de árboles, volumen y ubicación de cada árbol a aprovechar, así como las características del terreno (topografía, presencia de ríos y quebradas, zonas pantanosas, presencia de viales antiguas, etc.)

Entre los beneficios del censo comerciales se tienen:

- Mayor precisión del volumen a aprovechar.
- Reduce costos del aprovechamiento.
- Incrementa la eficiencia en el uso de maquinaria.
- Reduce los daños a causa del aprovechamiento.

El censo debe proporcionar un:

- Listado de los árboles censados, con indicación de aquellos que se destinarán para la corta y los que permanecerán en el rodal.
- Mapa base de aprovechamiento con la ubicación detallada de cada árbol de especie comercial, sea de corta, remanente o de especie vedada, con un $d \geq \text{DMC}$ (o anterior, si fuera el caso).
- Mapa topográfico y mapa de la red hidrológica del área de aprovechamiento, lo que permite planificar la red vial por construir, excluir áreas no productivas o zonas de protección, identificar áreas frágiles, entre otros.



- Mapa de caminos e infraestructura existente.
- Estimación confiable del volumen comercial por especie y para árbol.
- Los pasos en la ejecución de todo censo comercial son: planificación, trabajo de campo y procesamiento de la información.

Planificación del Censo

Entre los aspectos a considerar en la planificación de un censo comercial se tienen:

- **Ubicación de la Área de Corta Anual (ACA):** En propiedades pequeñas es común que no existan divisiones del bosque en ACA. En estos casos el censo se realiza sobre todo el bosque a intervenir.
- **Lista de especies a censar y diámetro mínimo de corta (DMC):** Antes de realizar el censo comercial se debe definir la lista de especies a aprovechar y su DMC. Hay que tener en cuenta que se tratan de diámetros mínimos, por tanto, es decisión del responsable del manejo del bosque el subir esta medida. Siempre que se justifique una variación en el DMC hay que justificar técnicamente esta decisión.
- **Personal:** La cuadrilla que ejecuta un censo comercial debe estar compuesta por cuatro personas: Un responsable de la cuadrilla (ingeniero/dasónomo o técnico forestal), dos ayudantes (un brujulero y un machetero), un identificador de especies (baqueano).
- **Equipos, materiales e instrumentos:** Para la fase de apertura e identificación de carriles se requiere de machetes, GPS, cinta métrica o cuerda, cinta diamétrica o forcípula, brújula, clinómetro, pintura aerosol, cinta plástica, marcadores de tinta indeleble y plano de la finca.
- **Formulario de campo:** Para el levantamiento de información de campo se debe elaborar un formulario de campo que recoja la información mínima siguiente:
 - Número de transecto
 - Distancia sobre el transecto (eje X)
 - Distancia al árbol (eje Y)
 - Número de árbol
 - Especie o nombre común
 - Diámetro de referencia / DAP (cm)
 - Altura total y/o comercial (m)
 - Calidad de fuste (clases)
 - Observaciones



Trabajo de Campo

El trabajo de campo se puede hacer en tres fases. La primera de ellas es la delimitación del ACA, seguida por la apertura de la línea madre y trochas orientadoras, para luego levantar la información del censo.

- Delimitación del Área de Corta Anual (ACA).
- Apertura de trocha base y trochas de orientación.
- Levantamiento del censo:
 - Ubicación de los árboles en un censo comercial. Una ubicación confiable de cada árbol censado en el campo resulta de suma importancia. Esta se puede hacer de dos formas:
 - * Con el uso del GPS.
 - * Por coordenadas X-Y, donde la distancia sobre el transecto da el valor de la coordenada X y la distancia perpendicular de esta al árbol censado da el valor de la coordenada Y.
- El censo comercial es imprescindible para la elaboración del POA y la base para la aplicación de un aprovechamiento forestal de impacto reducido (AIR).
- No debe verse al censo como una exigencia legal para la aprobación de los POAs, sino como una herramienta que servirá principalmente para la ejecución de diversas operaciones de manejo.
- Los datos colectados del censo permiten producir información básica y necesaria para una buena planificación de las operaciones de aprovechamiento.
- La información mínima que se obtiene luego del análisis de los datos recopilados durante el censo puede resumirse en:
 - Lista de especies de los árboles censados.
 - Parámetros dasométricos: N (árb), G (m^2) y V comercial (m^3) por especie, para todos los árboles censados, seleccionadas para la corta y los remanentes.
 - Mapa base de aprovechamiento.



Cuadro 4. Plan de Manejo Forestal. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas

Impacto ambiental o social	Medida de mitigación o buena práctica ambiental o social	Criterio de cumplimiento.
Planificación y manejo de las áreas es poco eficiente por falta de planes de manejo.	La actividad se realiza bajo un plan de manejo forestal o una autorización técnica otorgada por el Ministerio de Medio Ambiente.	Constancia del instrumento ambiental aprobado por el Ministerio de Medio Ambiente.
		Plan Operativo Anual según el Plan de Manejo Forestal. (SÓLO APLICA PARA PROYECTOS EN OPERACIÓN).
		Carta de entrega y archivo electrónico del informe de ejecución, desarrollo y cumplimiento del plan de manejo forestal sostenible correspondiente a la anualidad inmediata anterior ejercida (SÓLO APLICA PARA PROYECTOS EN OPERACIÓN).
Utilización de especies no apropiadas para el área y/o utilización de una sola especie forestal.	El plan de manejo forestal o la autorización técnica correspondiente contempla mantener un mínimo de diversidad de especies forestales, evitando así el monocultivo.	Las áreas bajo manejo no incluyen especies invasoras
		Las áreas bajo manejo presentan más de una especie
Promoción de las plantaciones sobre los bosques naturales	Conservar la cobertura forestal natural.	El usuario no sustituye por ninguna razón los bosques naturales por plantaciones forestales
Se reduce la diversidad de fauna y flora en el área de aprovechamiento por un interés exclusivamente comercial maderable	Se mantiene material leñoso grueso que permiten crear microhábitat sobre el suelo. Se mantiene la conectividad de hábitats dentro y a través del paisaje. Se protegen sitios de importancia crítica para especies de flora y fauna, con énfasis en las especies vulnerables y en peligro de extinción.	El usuario ha recibido capacitación en medidas de protección para la biodiversidad, por ejemplo: dejar árboles viejos y huecos sin cortar durante la limpia y la corta final para las aves, animales e insectos
		Se dejan al menos 1 árbol hueco por hectárea sin cortar durante la limpia y la corta final para las aves, animales e insectos.

Se intensifica la extracción de leña en áreas forestales conservadas.	Se protege el sitio de manejo, especialmente las de 10 o más hectáreas. Plan de monitoreo en áreas de conservación. Registro y reporte de la extracción de madera en la zona. Se realizan acciones de protección para la biodiversidad.	Listado y reporte de incidentes del Sistema de Atención a Quejas, Reclamos y Conflictos. No se identifican incidentes durante la visita de campo
La implementación de estrategias con escasa transparencia y/o participación de actores locales en el uso de la tierra puede conllevar un acceso limitado y/o desigual a beneficios por parte de las comunidades locales, lo cual puede ser fuente de conflictos. Posible desplazamiento involuntario, así como también acceso limitado a los recursos naturales de las áreas protegidas. (APLICA PARA TIERRAS DE DOMINIO Y JURISDICCION ESTATAL)	Desarrollo de consultas y acuerdos con los usuarios actuales de tierras públicas para llevar a cabo actividades productivas alternativas	Documento de acuerdos con los usuarios actuales de tierras publicas
	Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para aumentar la participación de las mujeres en los procesos de decisiones	Actividades para aumentar el número de organizaciones que integran la participación de las mujeres en la membresía y en sus órganos directivos en los subproyectos priorizados por REDD+.
		El beneficiario ha recibido capacitación para el desarrollo de actividades para mejorar la visibilidad y la valoración del aporte de las mujeres en las cadenas productivas forestales. El beneficiario ha recibido capacitación para el desarrollo de actividades para reducir las brechas de acceso a la mujer a la tenencia, posesión y uso de la tierra a la actividad productiva en los proyectos priorizados por REDD+.

TALA DIRIGIDA

La tala tradicional se caracteriza por ser una actividad extremadamente peligrosa, con altos volúmenes de desperdicios y fuertes daños al bosque remanente, lo que pone en riesgo la factibilidad ecológica y económica del manejo del bosque en forma sostenible.

Una alternativa para mitigar los efectos negativos de la tala tradicional es la aplicación de la técnica de tala dirigida. A través de la tala dirigida se busca mejorar el trabajo en el bosque, cuidando aspectos claves como:

- Minimizar el riesgo de accidentes.
- Evitar daños a las trozas aumentando el volumen comercial a extraer.
- Proteger a los árboles semilleros y a los de futura cosecha.
- Facilitar la operación posterior de manipuleo y extracción de las trozas.
- Reducir los efectos negativos para el suelo (erosión) y cursos de agua (bloqueo), al direccionar la caída de los árboles.

Reglas Generales

- Evaluación del árbol a talar. Se recomienda hacer una evaluación del árbol teniendo en cuenta:
 - Diámetro del árbol y especie
 - Pie del árbol
 - Copa
 - Forma del fuste
 - Altura del árbol
 - Ramas y bejucos
- Determinación de la dirección de caída. Una vez realizada la evaluación del árbol, la dirección de caída que se escoja depende de varios factores:
 - Seguridad del personal
 - Protección de la integridad del fuste a extraer
 - Prevención de daños a otros árboles
 - Caída del árbol en zonas de protección
 - Dirección del viento
 - Facilidad de arrastre
 - Facilidad para preparar productos

Tala

Después de realizada la evaluación y definición de dirección de caída de los árboles, existen tres elementos básicos que permiten definir, controlar y causar el efecto de caída de estos, los cuales son: la boca, la bisagra y el corte de caída.

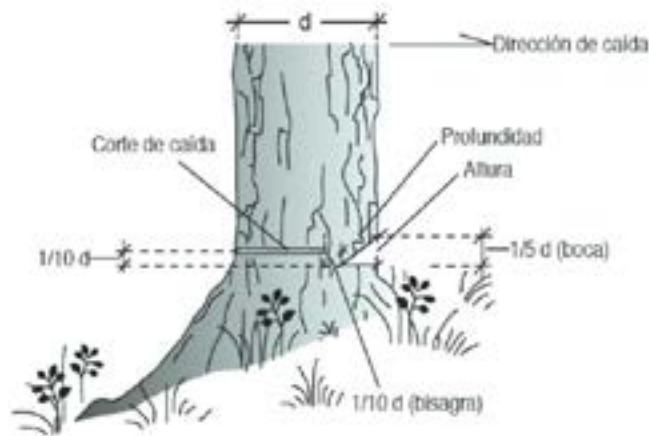


Figura 7. Elementos básicos de la tala de árboles

- **Boca.** Determina la dirección de caída del árbol.
- **Bisagra.** Su función es dirigir y controlar el árbol durante el trayecto de caída en la dirección que la boca marca. Es la sección de madera que nunca se corta, las fibras se revientan al ir cayendo el árbol, lo cual permite que este no se deslice hacia atrás.
- **Corte de caída.** Separa y libera el fuste del tocón propiciando la caída del árbol.

Preparación de Productos

Una vez talado el árbol se debe seguir una secuencia lógica del trabajo para obtener el producto final.

- **Limpieza del fuste:** Una vez derribado el árbol, el ayudante procede a limpiar el fuste para facilitar la movilización del sierrista.
- **Desbote y desgambado:** Este consiste en eliminar la parte sobrante de gambas, deformaciones o pudriciones de la base del tronco.
- **Evaluación:** Durante la evaluación hay que tener especial cuidado con las zonas de compresión y tensión del fuste, y con reventaduras externas e internas, las cuales podrían poner en peligro la seguridad del operador de motosierra y propiciar atrasos si la espada de la motosierra se prensa.
- **Descope y desrame:** El descope es el corte que se realiza para separar el fuste de la copa.
- **Troceo:** Consiste en seccionar el fuste en trozas de dimensiones prefijadas para el posterior transporte hasta la planta industrial.

- La tala representa un costo poco significativo respecto al valor total de la madera puesta en el aserradero.
- Su correcta ejecución es fundamental para aumentar la producción, disminuir los desperdicios, minimizar los daños a los árboles de futura cosecha y semilleros, y especialmente para aumentar la seguridad de los trabajadores.
- Se debe contar con un programa de capacitación continua de los operadores por parte de expertos en la materia.

OPERACIONES DE SACA

Las operaciones de saca, arrastre o desembosque de las trozas podemos definirla como el conjunto de actividades necesarias para trasladar la madera (en troza, bloque o tabla) desde el sitio de tala hasta el patio de acopio, en espera de ser transportada a los centros de transformación industrial.

Cualquiera que sea el método de extracción a emplear, una operación extractiva bien organizada y adecuadamente supervisada, debe tomar en cuenta los lineamientos básicos que se presentan a continuación.

Lineamientos Básicos

Según Dykstra y Heinrich (1996), los lineamientos básicos que debe cumplir toda operación de aprovechamiento forestal son:

- Garantizar la seguridad del personal. Bajo ningún motivo se debe poner en riesgo la integridad física de los trabajadores
- Conseguir la mayor productividad posible
- Trasladar las trozas sin pérdida de volumen ni deterioro de su calidad
- Minimizar los daños a los árboles que quedan en pie principalmente a los de futura cosecha y a los protegidos por ley
- Minimizar el impacto al suelo
- Minimizar el impacto a los cursos de agua.

Métodos de Extracción

Los métodos más utilizados son la extracción mecanizada y la extracción con bueyes.

- **Arrastre mecanizado**

Para el arrastre mecanizado generalmente se utilizan tres tipos de tractores: tractores de forestales articulados (“skidder”), tractores de oruga o “buldócer” (“bulldozer”), y tractores agrícolas. Independiente de la maquinaria a utilizar, se puede mejorar la productividad y reducir los daños a la vegetación con vías de arrastre y restringir el tránsito de los tractores por las vías señaladas previamente.

- **Tractor forestal articulado (“skidder”).** Es una máquina relativamente rápida y maniobrable, especialmente diseñada para la labor de arrastre. La carga se suspende por medio de un arco maderero lo que permite reducir la fricción durante el arrastre de las trozas.
- **Tractor de orugas (“buldócer”).** Esta maquinaria está diseñada para realizar labores de movimiento de tierra (explanaciones, rellenos, construcción de caminos), pero adaptándole un “winche” también puede ser utilizada en labores de arrastre. La gran ventaja de tractor de orugas es que puede utilizarse en pendientes abruptas y en terrenos mal drenados, pero su desventaja está en la baja productividad, el daño a la vegetación y erosión del terreno.
- **Tractor agrícola.** El tractor agrícola puede ser utilizado en labores de arrastre, pero con las limitaciones propias de su potencia y diseño. Este tipo de maquinaria debe transitar por pistas previamente establecidas y solo puede arrastrar bajos volúmenes.

Prácticas recomendadas en el arrastre mecanizado:

- La maquinaria utilizada debe ser equipada con un “winche” con un arco u otro tipo de apoyo que permita levantar del suelo un extremo de la carga.
- El arrastre de las trozas debe comenzar por la parte más lejana al patio de acopio.
- Durante la apertura de las viales y el arrastre de las trozas el operador debe evitar en lo posible derribar o dañar árboles de futura cosecha y protegidos por ley.
- Las operaciones de arrastre deben interrumpirse cuando llueve, pues en esas condiciones aumenta la erosión de los suelos, disminuye la eficiencia de la maquinaria, incrementa el riesgo de accidentes y los costos del aprovechamiento aumentan.

- La maquinaria debe circular estrictamente por las vías de arrastre previamente señaladas.
 - Siempre que sea posible se debe “winchear” las trozas desde las vías de arrastre.
- **Extracción con bueyes**
Los bueyes se utilizan en operaciones que trabajan la mayor parte del año y que no requieren de un método de extracción de alto rendimiento.

Las principales ventajas del uso de bueyes en aprovechamientos forestales son:

- La construcción, uso y mantenimiento del equipo utilizado es simple
- Los costos de inversión y operación son bajos
- Causan menor impacto al ambiente

Entre las desventajas podemos citar las siguientes:

- Baja producción diaria
- Limitada capacidad de arrastre
- Personal adecuado que sepa manejar los animales

Los métodos de trabajo más comunes son el arrastre con cadena y el empleo del “sulky”.

El arrastre con cadena es el sistema tradicional en que la troza es arrastrada sobre el suelo, sujeta al yugo por una cadena. Este método es el más conveniente si las distancias de extracción son menores a 200 m y si las trozas son de pequeñas dimensiones.

El “sulky” es un arco maderero que facilita la extracción de las tozas suspendidas en un aditamento con llantas que ayuda a reducir la fricción con el suelo y favorece un mayor rendimiento.

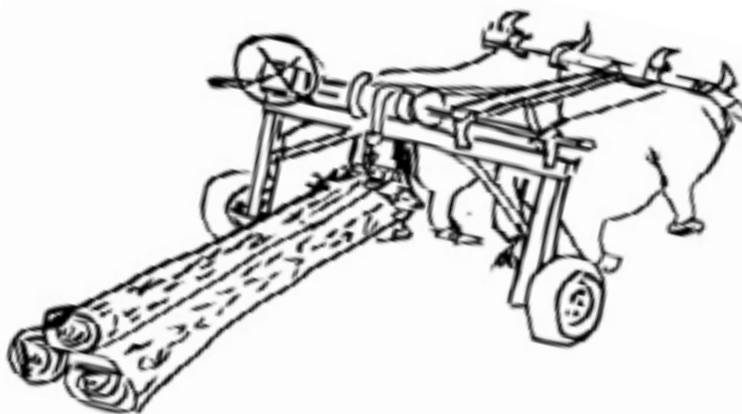


Figura 8. Esquema de “sulky” con bueyes

Prácticas recomendadas para la extracción con animales:

- Distancias de arrastre corta (200 m o menos) y en pendientes relativamente suaves (10 a 15 % cuesta arriba y de 20 a 30 % en arrastre cuesta abajo).
- Se deben utilizar arneses adecuados para que los animales no resulten heridos y para que no sufran de incomodidad en los largos periodos de trabajo.
- El uso de aditamentos (cabezal de arrastre o “sulky”) permite aumentar la productividad con animales, porque reduce la resistencia al arrastre.
- Se deben abrir las pistas de arrastre cortando la vegetación al ras del piso y despejar todo obstáculo de la vial de arrastre.
- El arrastre debe comenzar por el lugar más alejado del patio.
- Los animales deben recibir una atención veterinaria periódica y alimentarlos adecuadamente para que cubran todas las necesidades nutricionales.

- La selección del método de extracción dependerá de las condiciones del sitio, los recursos disponibles, el volumen de las trozas, la producción requerida, la disponibilidad de maquinaria y equipo para la operación de arrastre, disponibilidad de recursos humanos y económicos para solventar la operación de arrastre y los objetivos del aprovechamiento.
- En operación de aprovechamiento por parte de comunidades con bajos recursos y necesidad de empleo de mano de obra el uso de tracción animal puede constituir una alternativa interesante.

ACTIVIDADES POST APROVECHAMIENTO

Las labores de aprovechamiento forestal no terminan con la extracción del último fuste, sino que hay actividades complementarias importantes a tener en consideración, tales como el aprovechamiento de residuos, limpieza de cauces, mantenimiento y cierre de caminos y la deposición adecuada de sustancias contaminantes (Quiros et al. 2006).

Aprovechamiento de residuos

Después de un aprovechamiento, es frecuente encontrar residuos de madera rolliza con rendimientos comerciales que no se arrastró ya sea por dificultades de acceso, características propias del árbol (torceduras, rajaduras, bajo volumen) o bien a ramas

gruesas que no son económicamente atractivas para su aprovechamiento con métodos mecanizados. Se estima que la cantidad de madera residual después de aprovechamientos oscila entre un 15% y 30 % con respecto a la materia prima extraída (Gerwing et al. 1996). La práctica que se ha promovido y realizado para aprovechar racionalmente este material es a través de aserrío en el sitio o en lugares de almacenamiento dentro del bosque siempre que sea económicamente rentable.

Limpieza de Cauces

Es sumamente importante remover obstáculos que impidan el libre tránsito de los cursos de agua. De no hacerlo se pueden formar pequeñas represas que forman lagunas que da como resultado la muerte de muchos árboles, alterando el ecosistema con serios impactos en la flora y fauna del lugar. Es mejor que la limpieza se realice en forma mecanizada al finalizar las operaciones extractivas y no después que salga la maquinaria, dado que puede volverse un trabajo extenuante hacerlo en forma manual.

Mantenimiento y Cierre de Caminos

Una red de caminos bien estructurada y mantenida en el bosque puede ayudar mucho a todas las actividades de manejo, pero también pueden constituirse en un serio problema si existe riesgo de invasiones o tala ilegal. En primera instancia se debe de definir claramente cuales caminos (vías) se utilizarán posterior al aprovechamiento y además cuál será su uso.

Los caminos principales y secundarios que serán utilizados durante todo el proceso de manejo del bosque deben recibir un mantenimiento preventivo pues se quiere poder transitarlos durante todo el periodo de manejo. Se debe mantener adecuadamente la superficie de los caminos, las cunetas, y estructuras de drenaje. Los caminos sin uso se deben cancelar colocando montículos de tierra, vegetación u otro material disponible que impida el tránsito de vehículos.

Deposición de Sustancias Contaminantes

Es de mucha importancia limpiar los patios de acopio una vez cumplida su función. Se recomienda la evacuación de residuos sólidos como pedazos de cable, tanques de combustible, envases plásticos y otros productos no degradables que generalmente se quedan en los patios después de las operaciones de aprovechamiento. Esta basura debe de retirarse hasta un sitio asignado para ello, de esta manera se evitan posibilidades de contaminación y causas de accidentes en actividades posteriores.

- Las actividades post aprovechamiento deben incluirse en la planificación, pues son parte del manejo forestal. No obstante, el aprovechamiento de residuos deberá ser resultado de un análisis de costos beneficios.
- Después del aprovechamiento, los cauces deben quedar en el mismo estado que tenían originalmente quitando todos los obstáculos que impidan el flujo de agua.
- Es muy importante mantener los caminos si es que se volverán a usar o clausurarlos si es que no se usarán nuevamente en el corto plazo.

Cuadro 5. Control de erosión, contaminación y manejo de residuos. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas

Impacto ambiental o social	Medida de mitigación o buena práctica ambiental o social	Criterio de cumplimiento
Erosión del suelo, pérdida de sus propiedades físicas y químicas y de la vegetación.	Se conserva o enriquece la materia orgánica del suelo. Se practican técnicas de estabilización de riberas de ríos, arroyos y cañadas. Estabilización de taludes. Se distribuyen los residuos de la cosecha forestal sobre el suelo. Se mantienen libre de residuos contaminantes las áreas bajo manejo. Considerar la normatividad y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas. En las cuencas altas se realizan acciones como: retención de árboles muertos en pie y árboles que sobrepasan el dosel superior, construcción de trochas contrafuego, realización de obras de conservación y restauración de suelos, uso controlado de productos químicos.	Área libre de residuos contaminantes y se utilizan abonos verdes dentro y fuera de la unidad de manejo (follaje, ramas, etc.)

	Se mantienen libre de residuos contaminantes las áreas bajo manejo. Considerar la normatividad y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas. En las cuencas altas se hace uso controlado de productos químicos.	Cuando sea inevitable la utilización de agroquímicos, se deberá vigilar que estos se utilicen en las dosis recomendadas por los proveedores y tomar conocimiento de su duración en el ambiente, solubilidad en agua y posibilidad de infiltración hacia mantos acuíferos
	Se realizan actividades de conservación de suelo, por ejemplo: se distribuyen los residuos de la cosecha forestal sobre el suelo; se mantienen libre de residuos contaminantes las áreas bajo manejo. En las cuencas altas se realizan acciones como: retención de árboles muertos en pie, construcción de trochas contrafuego (solo para plantaciones >35 ha), realización de obras de conservación y restauración de suelos.	Cumplimiento de medidas para proteger al suelo de la erosión y la contaminación.

PRÁCTICAS SILVÍCOLAS

Las prácticas o tratamientos silviculturales son operaciones que se realizan con el fin de:

- Incrementar el crecimiento de los árboles para futura cosecha (AFC).
- Inducir la regeneración natural.
- Aumentar la abundancia y/o mejorar la forma de los árboles deseables.

Prácticas Silvícolas en Bosques Latifoliados

Entre las prácticas más utilizadas en bosques latifoliados se tienen las siguientes:

- **Aprovechamiento de Impacto Reducido (AIR):** Es considerado como el primer y más importante tratamiento silvicultural, pues además contribuye a disminuir el área basal y mejora las condiciones de luz que reciben las copas, activa la dinámica del bosque. El AIR no es otra cosa que mejoras en la planificación y control de las operaciones en comparación con el aprovechamiento convencional.
- **Liberación:** Consiste en eliminar la vegetación que impide a los árboles de futura cosecha recibir una iluminación adecuada para potencializar su crecimiento.

También se aplica liberación cuando los árboles están muy juntos, lo cual obviamente crea competencia por espacio y nutrientes. El tratamiento se dirige específicamente a cada árbol seleccionado para la futura cosecha (AFC), y se eliminan los árboles circundantes que compiten, generalmente a partir de 10 cm DAP.

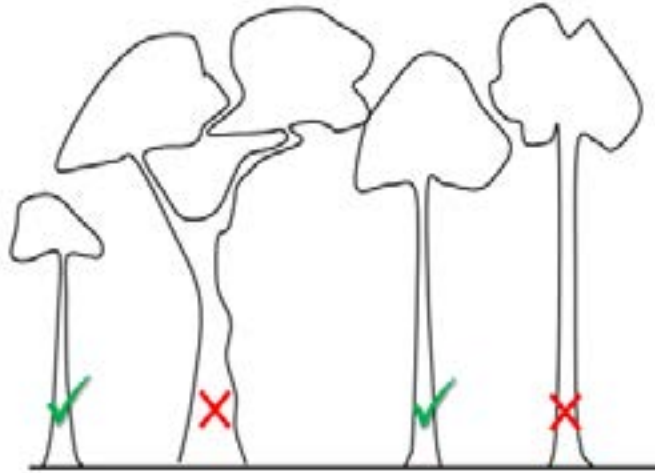


Figura 9. Esquema de tratamiento de liberación

- **Refinamiento:** Consiste en eliminar las especies no comerciales a partir de un diámetro determinado, independientemente de su ubicación. sin tener en cuenta su grado de competencia. Se debe definir con exactitud las especies a eliminar y el diámetro a partir del cual se aplicará el tratamiento. En todo caso la intensidad del tratamiento no deberá sobrepasar la tercera parte del área basal inicial.

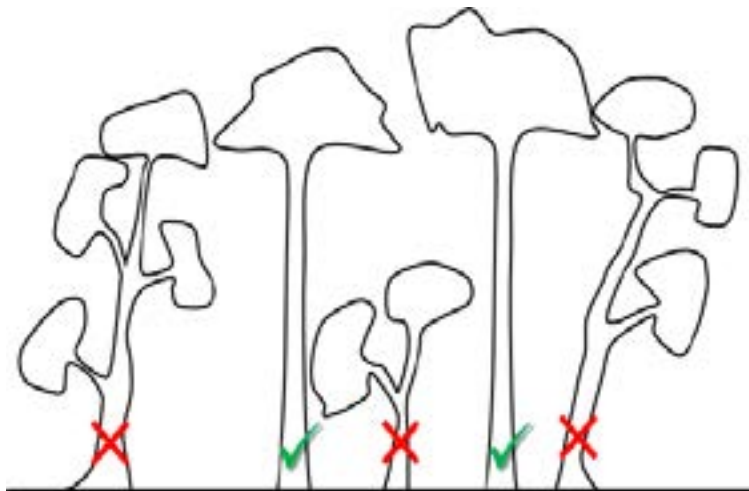


Figura 10. Esquema de tratamiento de refinamiento.

- **Saneamiento:** Corta de los árboles decrepitos, mal formados, enfermos y árboles que han sido resinados y ya cumplieron su ciclo.

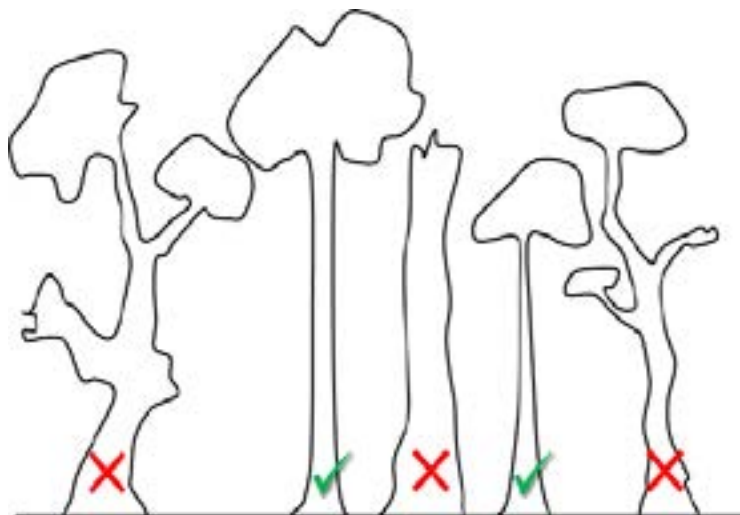


Figura 11. Esquema de tratamiento de saneamiento.

- **Corta de lianas:** Las lianas pueden envolver el fuste de los árboles, deformarlo, limitar su crecimiento e incluso matarlo. También es importante el corte de lianas antes del aprovechamiento con el fin de disminuir el daño causado por la tala de árboles.
- **Plantaciones de enriquecimiento:** son plantaciones que se realizan en el bosque con especies maderables de alto valor para tratar de retribuir al bosque parte del potencial aprovechado. Las plantaciones de enriquecimientos se justifican cuando los resultados del muestro diagnóstico indican una muy baja frecuencia de especies de valor comercial lo que pone en peligro cosechas posteriores. Estas pueden hacerse en fajas, claros o bajo el dosel del bosque.



Figura 12. Plantaciones en faja de enriquecimiento.

Prácticas Silviculturales en Bosques de Coníferas

En el manejo de bosques de coníferas las prácticas silviculturales más comunes son:

- **Corta con reserva de semilleros:** Es común su aplicación en bosques medios y maduros de pinos dejando entre 12 a 25 árboles semilleros por hectárea. Se dejan todos los árboles jóvenes menores de 10 centímetros de diámetro considerados como regeneración, excepto aquellos suprimidos o decrepitos que se deben eliminar.
- **Cortas selectivas:** Tratamiento silvicultural aplicado a bosques maduros, donde se permite extraer hasta un 35% del área basal a partir de 30 cm de DAP.
- **Corta de los árboles semilleros:** Este tratamiento silvicultural se aplica cuando el área ya se encuentra con un dosel de regeneración establecido, compuesto por plantas con un mínimo de dos metros de altura.
- **Tala rasa:** Es un tratamiento silvicultural aplicado a bosques manejados, sobre maduros, decrepitos, plagados.



Figura 13. Tala rasa en bosque de pino en Oaxaca, México



Figura 14. Plantación no raleada de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en Jarabacoa.

- **Raleo:** Consiste en eliminar el exceso de competencia en el rodal y de esta forma tener mejor producto esperado, así como rodales más sanos y menos susceptibles a plagas y enfermedades.



Figura 15. Plantación raleada de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* en San José de las Matas.

- **Poda:** Este tratamiento se realiza a los árboles deseables de futura cosecha después del raleo.
- **Quemas prescritas:** La exclusión del fuego por demasiado tiempo puede producir daños catastróficos en caso de incendios, por lo que se recomienda realizar quemas prescritas de acuerdo con un plan preestablecido.



Figura 16. Quema prescrita en bosque de pino.

- **Rondas o brechas cortafuegos.** Esta actividad debe realizarse en sitios donde se detecte riesgos de incendios.



Figura 17. Brecha cortafuegos para prevención de incendios forestales.

- En bosques latifoliados el primer y más importante tratamiento es el aprovechamiento de impacto reducido el cual debe ser de uso obligatorio. Los otros tratamientos deben ser opcionales y no obligatorios.
- En bosques de coníferas el aprovechamiento es parte del tratamiento, siendo más común el empleo de quemas prescritas, podas y raleos.

Cuadro 6. Control de plagas e incendios. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas.

Impacto ambiental o social	Medida de mitigación o buena práctica ambiental o social	Criterio de cumplimiento.
Presencia de plagas y enfermedades.	Realizar manejo integrado de plagas, considerando la prevención y control biológico en lugar de los pesticidas y fertilizantes químicos. Se realiza detección de plagas y enfermedades mediante monitoreos continuos, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establece la reforestación. Eliminación de plantas, dentro del sembradío y sus alrededores, que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades. Se realiza control mecánico y físico de plagas. Se realiza raleo sanitario dentro de las plantaciones que están afectadas severamente y cuya condición no puede revertirse.	El usuario ha recibido capacitación y supervisión para el combate de plagas y enfermedades con bioinsecticidas o depredadores naturales y/o estrategias que aislen y controlen la expansión de una plaga o enfermedad, sin necesidad de usar productos agroquímicos. De esta manera se fomentará un ecosistema sano.

Presencia de plagas y enfermedades.	Se realiza raleo para manejo y raleos sanitario dentro de las plantaciones. Se retiran los individuos afectados severamente y cuya condición no pueden revertirse. Se reponen las plantas muertas en cada ciclo de lluvia. Se protege el sitio reforestado, especialmente los de 10 o más hectáreas.	El bosque no evidencia problemas de alta densidad del rodal (condición de autorraleo) o problemas sanitarios.
Riesgos sanitarios y contaminación de suelo y agua por mala manipulación de agroquímicos	Se establecen protocolos para el uso de insumos químicos y se capacita en el uso de los mismos.	El usuario ha recibido capacitación en la utilización de equipo de protección personal necesario (guantes, mascarillas, camisa con mangas, pantalón largo, zapatos de seguridad).
		No utilizar los envases de productos químicos para guardar agua o alimentos y desecharlos de acuerdo a las buenas prácticas.
		El usuario ha recibido capacitación en la adquisición de productos que se entreguen con la información sobre los requerimientos especiales para su uso y las indicaciones de qué hacer en caso de ingestión accidental, o contacto prolongado con la piel (hojas de seguridad que otorga el proveedor).
Incendios forestales	Construcción de rondas contrafuego en áreas mayores a 35 ha	Etiquetar y organizar las sustancias para evitar accidentes o derrames. Consultar el catálogo de plaguicidas permitidos en República Dominicana actualizado y Código Internacional de Conducta y utilización de Plaguicidas de la FAO.
		Construcción de rondas contrafuego en áreas mayores a 35 ha

CERTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MANEJO

Certificación Forestal

La Certificación Forestal es un proceso voluntario en el cual una organización busca, por medio de la evaluación de una tercera parte independiente, garantizar a sus clientes y a la sociedad, que sus productos provienen de bosques bien manejados, en cuanto a los aspectos ambientales, sociales y económicos. La clave de la certificación forestal está en el desarrollo de un sistema que combina la auditoria de las prácticas forestales con el seguimiento que se da a los productos que salen del bosque.

Para ofrecer un sistema general de monitoreo y valoración de los sistemas de certificación, en 1993 se creó el Consejo de Manejo Forestal (FSC, por sus siglas en inglés).

Existen diez principios a los que toda operación forestal debe apegarse antes de poder recibir la certificación FSC de manejo forestal. Estos principios cubren una amplia gama de cuestiones, desde el mantenimiento de altos valores de conservación, hasta las relaciones comunitarias y los derechos laborales, así como el monitoreo de los impactos ambientales y sociales del manejo forestal.

- **Principio 1:** Cumplimiento de las Leyes.
- **Principio 2:** Derechos de los Trabajadores y Condiciones de Empleo.
- **Principio 3:** Derechos de los Pueblos Indígenas.
- **Principio 4:** Relaciones Comunitarias.
- **Principio 5:** Beneficios del Bosque.
- **Principio 6:** Valores e Impactos Ambientales.
- **Principio 7:** Planificación del Manejo.
- **Principio 8:** Monitoreo y Evaluación.
- **Principio 9:** Altos Valores de Conservación.
- **Principio 10:** Implementación de Actividades de Manejo.

Estos se encuentran detallados en **FSC-STD-01-001 V5-2** “Principios y Criterios del FSC para el Manejo Forestal Responsable¹”.

El FSC también proporciona varios criterios relacionados con cada principio para señalar formas prácticas de resolver si éstos últimos se están cumpliendo. Estos Principios y Criterios establecen los requisitos globales para el manejo forestal responsable que son adaptados a los Indicadores a nivel nacional para reflejar las diversas condiciones legales, sociales y geográficas de los bosques en distintas partes del mundo conformando el Estándar Nacional de Manejo Forestal Responsable. El manejo de los bosques nativos de la República Dominicana actualmente está normado por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Reglamento Forestal y Normas Técnicas Forestales.

¹ <https://fsc.org/en/current-processes/fsc-std-01-001-v5-2-fsc-principles-and-criteria-pc-for-forest-stewardship>

Los principales beneficios ambientales, sociales y económicos asociados a la certificación son: la conserva la diversidad biológica y sus valores; mantenimiento de las funciones ecológicas y la diversidad del bosque; protección a las especies de flora, fauna y su hábitat; respeto a los derechos humanos; participación de los diversos actores en la elaboración de estándares nacionales mediante procesos de consulta; respeto de los derechos de tenencia y uso de las tierras de las comunidades locales; fortalece y diversifica la economía local; desarrolla y mejora la imagen pública de la organización; conserva la participación en el mercado existente y facilita el acceso a nuevos mercados; genera ventaja competitiva; incrementa la productividad.

Dentro de la Actividad tipo Manejo Forestal Sostenible, las Unidades de Manejo deberán seguir los principios FSC y es deseable obtengan la certificación de gestión.

Modalidades de Certificación

1. Certificación Individual

Es la forma más común de certificarse y a la cual acceden de manera individual y voluntaria los diferentes usuarios del bosque. Las evaluaciones son realizadas a áreas de bosques específicas, las Unidades de Manejo Forestal (UMF), donde el usuario es el responsable directo de las operaciones forestales y su administración, posee la capacidad económica para afrontar individualmente los costos de la certificación, así como implementar las acciones correctivas y monitorear el cumplimiento de las exigencias de la certificación forestal a fin de dar sostenibilidad al certificado.

2. Certificación en Grupo

Esta modalidad permite que quienes manejan los bosques se organicen colectivamente para lograr la certificación. Esta modalidad de certificación requiere menos inversión de recursos por parte de los miembros del grupo, puesto que estos comparten los costos. Las evaluaciones son conducidas a un grupo de productores organizados en una asociación o cooperativa, en áreas sometidas a un manejo forestal único. La auditoría es hecha por un muestreo de las áreas forestales y la asociación o cooperativa es certificada en beneficio de todos los productores. Sin embargo, si un productor no cumple con las normas de certificación, todos pueden perder esta.

3. Certificación del Responsable del Manejo Forestal o Regente de Recursos

Los Responsables o Regentes no tienen derechos jurídicos (título, concesión, etc.) sobre el recurso forestal que manejan, sino que son expertos contratados por poseedores de los derechos forestales a fin de manejar sus bosques. En esta modalidad, se certifica el modelo y la filosofía de manejo del Regente de Recursos que se implementa en las operaciones forestales bajo su responsabilidad. La auditoría es hecha por muestreo de los bosques manejados por el Regente de Recursos candidato a certificarse, quien es el encargado de mantener el control y garantizar que las normas sean seguidas y cumplidas en todas las áreas administradas por él. Sin embargo, si el técnico comete una falta, todos los bosques certificados bajo su responsabilidad pueden perder la certificación.

Sello de Certificación

El sello internacional de certificación es un instrumento de mercado que permite verificar que el manejo forestal cumple con estándares reconocidos y aceptados internacionalmente. A los consumidores les resulta muy fácil reconocer un producto certificado. Donde se observe este logotipo, acompañado de un número de serie, significa que el producto está certificado. Este sello puede aparecer impreso en el producto certificado, marcado sobre el material o en etiquetas pegadas a los productos.

La promoción de la certificación forestal en el país tiene sentido, entre otras, por las razones siguientes:

- Mejora la imagen del manejo forestal (sostenible) ante el público dominicano.
- Brinda la oportunidad de entrar a nuevos mercados con productos certificados.
- Ordena el manejo del bosque.
- Brinda reconocimiento público como líderes en el manejo forestal.
- Promover el manejo forestal sostenible.

The background of the entire image is a dense, green forest. The trees are tall and slender, with their trunks visible in the mid-ground. The canopy is thick with various shades of green, suggesting a healthy, mature forest. The lighting is soft, filtering through the leaves. A white rectangular box is superimposed on the lower-left portion of the image, containing the text.

PARTE 2.

**MANEJO
SOSTENIBLE DE
PLANTACIONES
FORESTALES**

MANEJO SOSTENIBLE DE PLANTACIONES FORESTALES (MFS)

El concepto de MFS abarca tanto los bosques naturales como las plantaciones forestales en todas las regiones geográficas y zonas climáticas, así como todas las funciones forestales, gestionados para su conservación, para la producción o para múltiples fines, a fin de proporcionar toda una gama de bienes y servicios procedentes de los ecosistemas forestales a nivel local, nacional, regional y mundial (ACB, 2012).

El manejo de bosques naturales representa una estrategia para salvaguardar los bosques y su biodiversidad, brindando un flujo continuo de bienes y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura, y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social.

Es necesario conocer algunos aspectos del funcionamiento de los bosques para lograr un manejo adecuado. El manejo de bosques naturales se fundamenta en una buena planificación del manejo basada en inventarios forestales confiables, aprovechamiento de impacto reducido y prácticas silvícolas oportunas bajo el principio del rendimiento sostenido, así como actividades silvícolas post aprovechamiento para garantizar un flujo continuo de bienes y servicios producto del manejo.

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana el país cuenta con 1.8 millones de hectáreas de bosques y plantaciones forestales lo que representa aproximadamente 38 % de la superficie del país. Los bosques húmedos latifoliados tienen alrededor de 722 mil hectáreas (40%) mientras que los bosques de coníferas representan un 14% con alrededor de 251 mil hectáreas (MARN, 2021).

Reconociendo que las plantaciones forestales se establecen para alcanzar múltiples objetivos de manejo y que estos producen una amplia gama de productos y servicios ecosistémicos, adelante se suministra información más detallada sobre los requisitos para establecerlos y manejarlos eficazmente.

Las plantaciones forestales se establecen principalmente mediante la siembra de plantas o semillas. La plantación resultante es un tipo de cultivo cuya característica es que está compuesto por una o más especies de árboles, regularmente espaciados y se manejan a pequeña y gran escala, con una variedad de objetivos diferentes que incluyen la restauración de zonas degradadas dentro de bosques, la protección del medio ambiente, la conservación de la biodiversidad, el secuestro de carbono y la producción de productos madereros y no madereros.

Si están manejados de manera sostenible, las plantaciones forestales tienen el potencial de suministrar importantes beneficios sociales y ambientales. Si se desea obtener estos beneficios, es importante que las plantaciones estén sometidas a ordenación responsable, utilizando las mejores prácticas.

PLANTACIONES FORESTALES PARA RESTAURACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Muchas de las plantaciones forestales se establecen con el único propósito de producir madera, pero, si están bien diseñadas y manejadas, estas pueden brindar también una serie de servicios ecosistémicos. Si se manejan de forma adecuada, las plantaciones pueden mejorar la calidad del agua producida por una cuenca hidrográfica o área de captación de aguas, además de proteger el suelo y servir como banda de amortiguación ante inundaciones y fenómenos meteorológicos extremos. También pueden complementar los valores de diversidad biológica de los bosques naturales, por ejemplo, sirviendo como corredores ecológicos y como hábitat y fuente de alimentos adicionales.

En los sistemas agrícolas, muchas veces se incluyen árboles plantados para otros fines, por ejemplo, para el enriquecimiento y la estabilización del suelo y la provisión de sombra. Incluso cuando la madera es el principal objetivo, hay casos en los que los cultivos agrícolas forman parte de la fase de desarrollo inicial de la plantación hasta que se produce el cierre del dosel (es decir, los sistemas taungya), o como cultivo a nivel del terreno (p.ej., cúrcuma, índigo, pimienta, café) después del cierre del dosel. En situaciones de agroforestería, los árboles suelen estar más espaciados que en rodales puros.



Figura 18. Sistema agroforestal en asocio con café.

Además del suministro de madera y productos no madereros, las plantaciones forestales pueden ser eficaces para absorber grandes cantidades de carbono de la atmósfera y depositarlo en su madera. Si se manejan utilizando las mejores prácticas, la reforestación y la restauración forestal en áreas previamente forestadas pueden contribuir eficazmente a mitigar los efectos del cambio climático. Sin embargo, la eficacia a largo plazo de las plantaciones forestales como sumidero de carbono depende en gran medida de la duración de la rotación y la finalidad de la madera producida, además del uso de la tierra que precedió al bosque plantado. En cambio, la madera que se usa en la construcción puede continuar secuestrando carbono durante décadas o siglos y reemplazar materiales con alto contenido de carbono como el acero y el hormigón armado; mientras que la madera utilizada para la producción de energía de biomasa, o productos de celulosa, puede capturar carbono solo durante meses o años. Si se establecen plantaciones reemplazando bosques u otra vegetación natural establecida desde hace mucho tiempo, la emisión de carbono a corto plazo, durante el establecimiento, debe equilibrarse con la absorción a largo plazo en la madera; pero, en algunos casos, el balance del carbono sigue siendo desfavorable durante décadas.

PLANTACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA

Se considera que las plantaciones representan, cada vez más, uno de los dos puntos extremos del gradiente de intensificación de la gestión forestal. Esto concuerda con las tendencias hacia la intensificación sostenible en la silvicultura para satisfacer la demanda de productos a base de madera y de fibras. En la mayoría de los casos, las plantaciones se establecen con el objetivo de producir madera y pueden producir una amplia gama de productos madereros, entre ellos las trozas de aserrío, madera para pulpa y biomasa para combustible.

En muchos casos, las grandes plantaciones forestales son planificadas y manejadas por silvicultores profesionales con un alto nivel de conocimientos en materia de bosques. Estas, a menudo, se complementan con plantaciones establecidas por pequeños propietarios que también abastecen de madera a las mismas plantas de procesamiento. Sin embargo, en algunos países, las plantaciones pequeñas (<100 ha) y muy pequeñas (<10 ha) son un componente importante de la superficie total de plantación. Los propietarios de las pequeñas plantaciones pueden recibir o comprar material de reproducción mejorado de extensionistas gubernamentales, grandes empresas o cooperativas. A veces, venden su cosecha a grandes empresas o cooperativas que tienen el tamaño suficiente para manejar plantas de procesamiento. Este modelo suele ser particularmente útil para estos pequeños propietarios de plantaciones con limitada capacidad financiera y forestal.



Otro objetivo común de las plantaciones forestales es mejorar los medios de vida de las poblaciones rurales. Las plantaciones forestales pueden ser fuentes de empleo para las comunidades que viven en torno a las grandes propiedades forestales, y pueden brindar oportunidades significativas para abordar la desigualdad de género, ya que ofrecen a las familias una diversidad de tipos de empleo. Las plantaciones también ofrecen oportunidades a los empresarios y familias que establecen y manejan plantaciones en sus propiedades, o suministran bienes y servicios como la venta de plantas a los propietarios de las plantaciones. Por otro lado, la silvicultura puede ser una actividad perjudicial y se requieren buenas prácticas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores forestales y la integridad del medio ambiente.

CONDICIONES FAVORABLES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES

Como inversión a largo plazo (es decir, de años o décadas) con la capacidad de suministrar múltiples bienes y servicios a las personas y al medio ambiente, es importante contar con un marco sólido de gobernanza y manejo para fomentar y sostener la inversión en plantaciones forestales. Por tanto, para quienes invierten su tiempo y dinero en el establecimiento de las plantaciones, la tenencia segura de la tierra y los árboles es un requisito previo para las plantaciones, así como la planificación financiera para sufragar el cuidado y la protección de la inversión. Hay enfoques de ordenación del paisaje y la silvicultura, bien establecidos, para lograr un equilibrio entre los diferentes bienes y servicios que suministran las plantaciones forestales. Los requisitos previos para su implementación son objetivos de manejo claros y a largo plazo, y un manejo estable durante el ciclo de vida de la plantación.



Criterios sociales



Criterios ambientales no espaciales



Criterios ambientales



Criterios financieros

Plantación Forestal: Planeación para el Éxito

Conocer aspectos como el suelo, el clima, el tipo de área o las prácticas silviculturales de mantenimiento es fundamental a la hora de establecer una plantación forestal. Esta información se constituye en una hoja de ruta que permite anticiparse al futuro de la plantación para manejar, pues incluye tanto las falencias como las ventajas del área que comprende la zona.

Una plantación forestal consiste en el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras.

Precisamente, ese objetivo es el que también permite determinar la densidad de siembra, los rendimientos y los costos que implicará la plantación, junto con la selección de las especies más adecuadas y su programación para la producción. Pero para que todo esto sea posible es indispensable realizar un estudio previo y cuidadoso de las condiciones naturales en las que se desarrollará la plantación, además de la planeación y distribución del área, a fin de asegurar su éxito. Un factor determinante es la calidad genética del material vegetal y la buena calidad de los árboles en vivero.

Plan de Manejo Forestal²

Al igual que en el Manejo de Bosques, el establecimiento de plantaciones debe presentar a la autoridad forestal un Plan de Manejo el cual debe contener al menos, los siguientes aspectos:

- Objetivo del manejo.
- Aspectos biofísicos (ubicación de la finca, datos climatológicos, altitud, zona de vida, topografía, datos edáficos, hidrografía, tipos de vegetación).
- Aspectos sociales.
- Uso actual de la tierra.
- Inventario forestal.
- Descripción del rodal.
- Resumen de las medidas de manejo forestal.
- Análisis de impacto ambiental y medidas de mitigación.
- Aspectos económicos y financieros.
- Referencias Bibliográficas si son utilizadas.
- Marco legal de la propiedad.
- Anexos.

Según las Normas Técnicas de Manejo Forestal de la República Dominicana se deben tener en cuenta los siguientes aspectos en la elaboración de Plan de Manejo:

- **Duración del Plan de Manejo:** Los planes de manejo forestales deben estar elaborados hasta por un período máximo de diez años, Y estos deberán ser actualizados por los propietarios cumpliendo con las normas y reglamentos forestales. La modificación de todo plan de manejo requiere de la aprobación de las autoridades forestales.

² Esta sección es muy similar a la descrita en el Plan de Manejo de la sección 1 porque los principios descritos para Bosques Naturales, también tienen aplicación para Plantaciones Forestales.

- **Situación legal:** Para la aprobación de cualquier plan de manejo forestal es indispensable que el propietario del predio presente prueba fehaciente de su derecho de propiedad o usufructo.
- **Aspectos biofísicos:** El área objeto del plan de manejo debe estar claramente identificada e individualizada en los mapas y en el terreno. Para poder analizar las condiciones ecológicas del sitio, se requiere de una breve descripción de: Datos climatológicos (pluviometría, temperatura); topografía, altimetría y suelos; zona de vida; y aspectos especiales para la conservación de la biodiversidad que influyen en el manejo forestal.
- **Objetivos del manejo:** El plan de manejo debe explicar los objetivos del manejo enfocado tanto a la producción sostenible de madera, como en la compatibilidad ecológica del manejo forestal.
- **Aspectos socioeconómicos:** Los planes de manejo deben procurar estar articulados y vinculados al desarrollo de la comunidad local.
- **Historia del predio y manejo anterior:** Una breve descripción de la historia (usos anteriores) del predio y un resumen del pasado manejo forestal.
- **Categorías de planes de manejo:** Para la preparación de los planes de manejo de plantaciones forestales se distinguen tres categorías según la extensión de la superficie del predio forestal.
 - **Pequeño:** Planes de manejo menores a 15 hectáreas (239 tareas) se aceptará la elaboración del plan en forma simplificada de acuerdo con el formato que se establezca para tal fin, en la que debe incluir un croquis describiendo la ubicación del predio, el uso actual y una descripción cuantitativa del área de bosque y los tratamientos propuestos;
 - **Mediano:** Planes desde 15 a 100 hectáreas (239 – 1600 tareas);
 - **Grande:** Mayores de 100 hectáreas (1600 tareas).
- **Unidades de manejo:** Para la ordenación espacial del predio se debe establecer unidades de manejo. Según su orden jerárquico y su extensión se distingue entre compartimientos y rodales:
 - El compartimiento es una unidad con límites fijos, preferentemente naturales como cañadas, firmes de montañas y caminos;
 - Los rodales son unidades silvícolas dentro del compartimiento. Sus límites están definidos tanto en el terreno como en el mapa. El rodal es la unidad básica de monitoreo para el inventario, el aprovechamiento y los tratamientos silvícolas. Su uso es facultativo y en el caso de que no se distingue diferentes rodales el compartimiento es la unidad básica.

- **Plan de aprovechamiento y tratamientos silvícolas:** El plan de manejo debe contener una planificación detallada de los aprovechamientos y los tratamientos silvícolas. Esta planificación se hace por cada unidad de manejo (compartimiento o rodales) y se debe presentar en tablas con los resúmenes de estas actividades en la parte descriptiva del plan de manejo.
- **Restricciones para el manejo:** El plan de manejo debe identificar posibles restricciones para el manejo forestal y proponer medidas para mitigar efectos negativos para el ecosistema. Posibles factores que pueden afectar el manejo son entre otros: pendientes, nacimientos y corrientes naturales de agua (arroyos, ríos y cañadas), suelos con altos riesgos de erosión, que requieren consideraciones especiales en el manejo forestal.
- **Exclusión de Hábitats Críticos y Áreas Forestales Críticas:** Las áreas calificadas como Hábitats Críticos debido a la presencia de especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción deberán ser excluidas de las Unidades de Manejo, y protegidas para no ser afectadas por las intervenciones de MFS. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas dentro del rango normal de distribución de una especie con condiciones particulares que son esenciales para su sobrevivencia, y que requieren manejo y protección especial; esto incluye tanto aspectos ecológicos como biofísicos tales como cobertura vegetal y otras condiciones naturales, disponibilidad de recursos alimenticios o para anidación, entre otros. *Los criterios básicos para su identificación son:*
 - i) *Identificación de especies: se deben identificar especies de flora y fauna silvestres categorizadas como vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción.*
 - ii) *Identificación de áreas: se deben identificar las áreas para su sobrevivencia dentro de su rango de distribución natural a través de información biológica sustentada. Por ejemplo, para especies de fauna silvestre se deben considerar áreas de alimentación, áreas de reproducción, áreas de mayor densidad o alta congregación temporal dentro de su rango de distribución, áreas de refugio, áreas de anidación. Para especies de flora silvestre, áreas de mayor densidad dentro de su rango de distribución, áreas ocupadas por especies con distribución restringida o relictos, áreas de dispersión y*
 - iii) *Priorización de áreas considerando que las especies identificadas no se vean afectadas por el objetivo del plan de manejo forestal y su intensidad no altere los aspectos ecológicos ni biofísicos o condiciones esenciales para su sobrevivencia.*
- **Inventario forestal:** El Inventario Forestal es la base para cualquier tipo de aprovechamiento forestal (corte de madera). El inventario debe ser levantado por unidades de manejo (compartimientos o rodales) y debe ser representativo con el fin de captar la diversidad del bosque.

- **Análisis de impacto ambiental y social medidas de mitigación:** Las operaciones de manejo y aprovechamiento forestal (selección de especies, siembra, aclareos, sanidad de la unidad de manejo, corte, arrastre y transporte menor) pueden provocar impactos no deseados en diversos componentes del ecosistema forestal (suelos, biodiversidad, hábitats críticos, régimen hídrico, asentamientos humanos, entre otros), los cuales deben ser debidamente identificados y plantear las medidas de mitigación para minimizar los efectos de estos. No todos los impactos ambientales son iguales, varían en intensidad dependiendo del grado de actividad, de su naturaleza o de su organización. Se distinguen Impactos Ambientales Negativos, como aquellos que perjudican tanto el medio natural como la salud humana, e Impactos Ambientales Positivos los que tienen un efecto benéfico sobre el medio ambiente o la población. Adicionalmente se pueden clasificar según su temporalidad (temporales, impacto a corto plazo y por tanto el medio puede recupera el estado anterior al impacto y permanentes, aquellos de largo plazo con efectos duraderos en el tiempo y en el espacio). Según su intensidad (simples, acumulativos o sinérgicos), su reversibilidad (reversibles cuando el medio natural podría recuperarse o no del todo a corto, medio o largo plazo o irreversibles cuando el impacto es de tal magnitud que genera un impacto permanente en el medio o la población) entre otros. Identificarlos y evaluarlos correctamente requiere un esfuerzo muy grande y es la base para diseñar las medidas preventivas, o para controlar o mitigar los efectos negativos que puedan producir o en su caso potenciar los efectos positivos. Para organizar esta tarea se requiere de la participación de técnicos de diferentes disciplinas que analicen las actividades y las interacciones con el medio físico, biótico y socioeconómico de la región a intervenir para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales y sociales y definir las medidas de mitigación correspondientes. Entre los posibles impactos sociales, la implementación de estrategias con escasa transparencia y/o participación de actores locales en el uso de la tierra puede conllevar un acceso limitado y/o desigual a beneficios por parte de las comunidades locales, lo cual puede ser fuente de conflictos. La evaluación de impactos ambientales y sociales considerara los posibles desplazamientos involuntarios, así como también los eventuales impactos sobre la restricción del acceso a los recursos naturales en tierras de dominio y jurisdicción estatal. Para atender estos eventuales impactos, se prevé el desarrollo de consultas y acuerdos con los usuarios actuales de tierras públicas para llevar a cabo actividades productivas alternativas sustentables.
- **Determinación de la corta permisible:** La corta permisible, expresada en volumen y calculada para cada unidad de manejo, depende del área total y del ciclo de corta (período de tiempo entre una intervención y la siguiente en un mismo rodal) y las especies a aprovechar, tomando en consideración el volumen actual, crecimiento y capacidad de regeneración del bosque. Esta corta debe fijarse de modo que se cumplan los objetivos de producción, sin exceder el rendimiento sostenible del bosque. Después de la primera intervención a un rodal o compartimiento, nunca se deberá extraer más del 75% del incremento periódico acumulado del volumen, exceptuando las cortas de renovación.

El Ambiente Ecológico Apropriado

A la hora de iniciar una plantación, es vital ubicar las especies en un ambiente que les proporcione las condiciones climáticas y de suelo que favorezca su desarrollo; así como también deben considerarse las exigencias ecológicas del material a plantar, que hasta donde sea posible debe coincidir con las condiciones ambientales del sitio de la plantación para cada especie.

Es necesario tener en cuenta que las condiciones del medio ambiente pueden variar afectando o favoreciendo la plantación pues algunas son óptimas, o van de regular cuando las plantaciones pueden vivir y desarrollarse, aunque no en estado satisfactorio, o son desfavorables cuando el sitio presenta condiciones adversas para un desarrollo eficiente.

Otro aspecto es el clima; factor determinante para el crecimiento de las plantas, y que responde a condiciones de circulación atmosférica, temperatura y precipitación de la zona. La interacción de cada uno de estos factores determina una gran variedad de climas y, por ende, de especies con distintas posibilidades de desarrollo forestal, sea plantación con fines industriales, sistemas agroforestales, para el autoconsumo o para el mercado local, protección o restauración.

Se recomienda consultar las bases de datos climáticas, especialmente el régimen de lluvias, cantidad y distribución o en su defecto indagar con los campesinos de la zona, dado que ellos estiman, con cierta precisión, la frecuencia, intensidad de las lluvias y los meses de heladas cuya práctica se ve reflejada en el calendario agrícola de la zona; el objetivo primordial es aprovechar los meses de lluvia para el mayor prendimiento de la plantación.

El Suelo: Sustrato Básico

Otro de los puntos a evaluar a la hora de establecer una plantación son los factores edáficos pues éstos ayudan a determinar el uso potencial y seleccionar las especies forestales más adecuadas frente a las condiciones cambiantes del suelo: Por ejemplo, aunque un terreno pueda recibir de 2,000 a 4,000 mm de lluvia anual y pueda suponerse que se trata de un sitio húmedo, en realidad, tiene condiciones de sequía debido a que el suelo muy arenoso, con pendiente fuerte y con una capa freática profunda.

Es importante señalar que la textura, la profundidad y la situación topográfica son atributos físicos del suelo que no pueden modificarse, excepto en el caso de erosión; no obstante, la estructura, la porosidad y por lo tanto, el drenaje y el contenido de materia orgánica del suelo pueden ser modificadas a través de prácticas forestales.

El suelo debe analizarse a partir de los siguientes aspectos:

a. Textura y estructura:

La proporción de las partículas minerales de diferentes tamaños que se encuentran en un suelo definen la textura. Pueden ser arenosos, arcillosos, francos o una mezcla de ellos, por ejemplo, franco-arcillosos. La estructura del suelo se refiere al tipo y agregación de las partículas, aquellos suelos que presentan textura gruesa por lo general tienen una estructura menos definida que los de textura fina. Los suelos arenosos carecen de propiedades cohesivas, mientras que los suelos de textura fina, integrados en su mayor parte por arcillas y limos, tienden a formar agregados.

Estas características del suelo influyen en la adaptación de las raíces de las plantas al suelo, y cada especie forestal en particular se adapta bien o mal a cada textura y estructura, por lo que es necesario conocer sus exigencias para cruzarlas con la oferta del suelo.

b. Drenaje:

El drenaje de un suelo es la consecuencia de múltiples factores, como la pluviosidad, la temperatura, la pendiente, la situación topográfica, la profundidad y la textura. Se distinguen dos tipos de drenaje: el drenaje externo y el interno. El drenaje externo consiste en el agua de escorrentía que provoca habitualmente erosión en la superficie del suelo. El drenaje interno se designa como “la duración y la frecuencia de períodos durante los cuales el suelo está saturado con agua en forma total o parcial”.

En el campo se puede determinar directamente el tipo de drenaje natural del suelo a reforestar. Los principales criterios para identificar el drenaje son la profundidad de la capa freática, la textura y la posición topográfica del suelo, así como la presencia de índices de condiciones anaeróbicas. Muchas especies por ejemplo no toleran suelos que se encharcan o mal drenados, por ejemplo, la Teca, mientras que otras especies se adaptan bien a tales condiciones, cuyo caso extremo es el mangle.

c. Profundidad del suelo:

La profundidad del suelo es un factor definitivo en la evaluación de la calidad del terreno, puesto que un incremento en profundidad casi siempre va asociado con la capacidad de anclaje y desarrollo en profundidad de la raíz de los árboles y con una mayor cantidad de nutrientes, una gran capacidad de retención de agua y menos susceptibilidad ante el viento fuerte.

En general es apropiada una profundidad mayor de un metro para mayor seguridad del desarrollo de la plantación. La profundidad puede ser limitada si hay un nivel freático muy alto, capas del suelo internas endurecidas o exceso de rocas. Es una de las primeras determinaciones que debe hacerse al momento de evaluar los terrenos a reforestar.

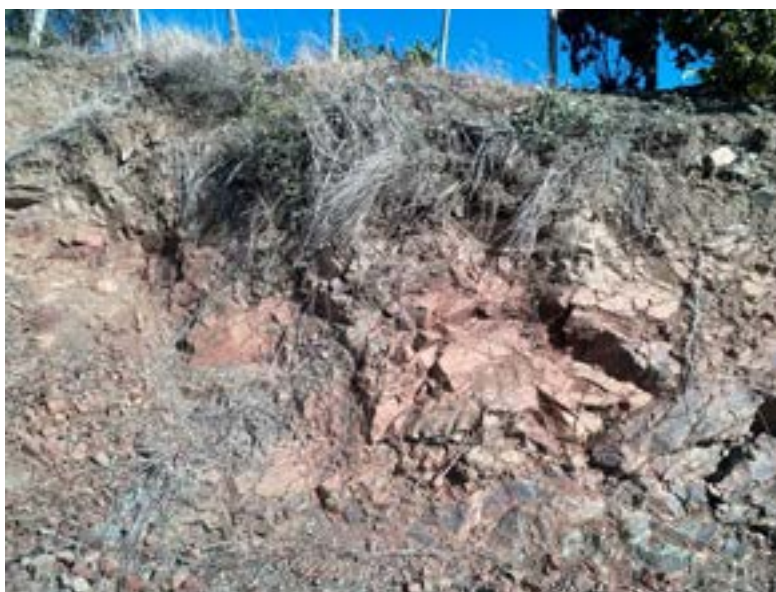


Figura 19. Perfil de suelo en sitios degradados con limitación en profundidad efectiva.

d. Características químicas del suelo:

Sin duda las dos contribuciones esenciales del suelo al desarrollo de los árboles son el soporte físico y el aporte de agua y minerales para facilitar el crecimiento de los árboles. Para ayudar a seleccionar las especies forestales aptas para un sitio determinado y llevar con éxito la plantación, se debe considerar la cantidad y proporción de los diferentes elementos nutritivos, tales como los elementos mayores (nitrógeno, fósforo, potasio), y menores (cobre, hierro, zinc, boro, cloro, molibdeno, etc.). Además, se puede evaluar, el pH y el nivel de aluminio.

Es posible conocer la proporción de estos elementos por análisis químicos en laboratorio, pero es primordial que la toma de muestras en el campo se efectúe con rigor, es decir, siguiendo las siguientes recomendaciones:

1. Dividir la finca en zonas homogéneas y muestrear independientemente cada zona.
2. Evitar tomar muestras después de una lluvia fuerte.
3. Recolectar unos 1000 g de suelo a una profundidad de 10 a 25 cm en repiques diferentes.
4. Conservar las muestras de cada zona en funda plástica que hayan sido usadas anteriormente con fertilizantes y sustancias químicas.
5. Marcar o identificar bien cada bolsa.

Por falta de conocimientos de muchas de nuestras especies forestales, no es factible presentar el rango aceptable de cada nutriente en relación directa con cada especie. Para solucionar, en parte, esta situación e interpretar los análisis de laboratorio se presenta el rango aproximado de algunos elementos minerales.

Las enmiendas o programas de fertilización se ajustan y aplican con base en los resultados de los análisis del suelo. Aplicar abonos o correctivos (enmiendas) sin un conocimiento preciso de la composición química del suelo puede ser contraproducente al desarrollo de la especie, incluso puede alterar las condiciones eléctricas del suelo.

e. Agua disponible:

La cantidad de agua disponible es una de las limitaciones del crecimiento y la productividad dentro de un cierto rango particular de temperaturas. Puesto que el agua entra a las plantas principalmente a través de sus raíces, el papel que desempeña el suelo en cuanto el aporte de ese líquido es fundamental.

Selección Adecuada de Especies

Debido a las leyes de la herencia que se aplican para todos los seres vivos, la descendencia de los árboles a través de la semilla define las formas y productividad de los individuos que conforman la futura plantación, por eso es indispensable utilizar, cuando sea posible, fuentes de semillas con algún grado de mejoramiento genético.

Pero esta condición esencial debe complementarse con una cuidadosa selección de la especie según el ambiente ecológico y los objetivos de la plantación, además de una revisión de la disponibilidad de material vegetal en los viveros y de cuánto tiempo se dispone para la próxima época de lluvia, si se va a producir el material. En este sentido el reforestador debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Área a reforestar:

Con frecuencia se comete el error de igualar el área de una finca con el área a plantar, cuando las plantaciones forestales son posibles solamente en áreas reforestables y por tanto el área ocupada por caminos, cultivos, acuíferos, parches de bosque nativo e infraestructura, debe ser restadas del área total de la finca. Además, debe saber que, independientemente de la modalidad utilizada para hacer su reforestación, sea dueño de terreno, alquiler, concesión o cooperativa, el terreno debe estar claramente definido y legalizado desde el principio de la inversión, pues al cabo de algunos años el panorama cambiará tanto que será difícil hacer una demarcación porque el rápido crecimiento de los árboles impide la visibilidad. El uso de mojones o el empleo de una especie diferente en los linderos son ayudas de gran valor.

b. Plano de reforestación:

Una vez el sitio ha sido seleccionado, el paso siguiente es hacer un levantamiento de la información que permita la planificación de las labores posteriores. A diferencia de los planos de fincas, los levantamientos de este tipo enfatizan en el interior del área y no sólo en los linderos. Por eso, el recorrer el lugar tantas veces como sea necesario ayudará a definir el método de preparación del terreno, las estrategias de

recuperación o protección, la factibilidad de mecanizar el sitio, el diseño del sistema de reforestación, el número de árboles requeridos, las necesidades del personal, los costos totales las necesidades de insumos y de rompevientos o cortafuegos.

En dicho plano deben destacar: linderos, uso de la tierra, áreas reforestables, áreas no reforestables (caminos, ríos, bosques, cortinas cortafuegos y otros), usos actuales, áreas de protección, ríos, quebradas, afloramientos rocosos, áreas con problemas de riesgo o erosión, zonas con riesgo de incendios forestales, plagas y enfermedades, vientos, inundaciones, invasiones de ganado, zonas con tendidos eléctricos, cercas, pendientes, cambios notables de suelo, especies forestales presentes.

c. Estimación de cantidad de plántulas:

Una vez cumplidos los pasos anteriores, se pueden emplear varios diseños de siembra como; el cuadrangular o rectangular que se emplea normalmente en terrenos planos, la plantación al tresbolillo o “pata de gallo” que se emplea en terrenos de altas pendientes o en cortinas rompevientos y la plantación en curvas de nivel para terrenos con pendientes fuertes usado con el fin de reducir la erosión. Esta última frecuentemente se combina con pequeñas obras de conservación de suelos.

Luego se procede a calcular la cantidad de plántulas requeridas. También se tienen en cuenta los distanciamientos en función del objetivo de la plantación. Es necesario señalar que el material utilizado para la plantación debe tener un manejo preliminar en vivero que garantice las condiciones más favorables para que se adapte a las nuevas características del lugar definitivo de establecimiento. La calidad del material a plantar es un elemento determinante para el éxito de la plantación.



Para este fin es necesario seleccionar y preparar el material a plantar revisando su tamaño, que tenga un buen sistema radicular, asegurándose que no presente defectos, problemas de plagas o enfermedades, que no esté bifurcado, muy delgado, dañado, torcido o muy pequeño. Además, el material debe rustificarse sin someterlo a la luz o fertilización y regándolo únicamente el día que salen las plantas a campo.

Calidad Genética del Material

El interés cada vez mayor en el establecimiento de plantaciones forestales, para fines comerciales o para restauración de paisajes requiere más que nunca asegurar que una plantación de árboles sea efectiva y que beneficie a las comunidades y al medioambiente. Y para lograr esto, se debe plantar el árbol correcto en el lugar correcto para el propósito correcto.

Pero no es tan simple como parece, y de forma general, hay muchos conceptos erróneos que deben abordarse antes de cumplir con las condiciones “correctas” para plantar árboles con éxito. La calidad y la procedencia de las semillas son factores esenciales para el éxito de la plantación de árboles.

El término material forestal reproductivo abarca semillas, partes de plantas (por ejemplo, esquejes e injertos) y plantas cultivadas mediante semillas o partes de ellas, incluidas las plantas propagadas in vitro. Un buen conocimiento del material forestal reproductivo; como la variación genética y morfológica, la biología reproductiva, la biología y el almacenamiento de la semilla, así como la propagación vegetal (por semillas o medios vegetativos) es fundamental para la gestión forestal sostenible de las plantaciones forestales. En las plantaciones, por ejemplo, el conocimiento adecuado de estos aspectos contribuirá a garantizar la utilización de técnicas apropiadas en la selección de la fuente de las semillas; la recolección, el análisis y el almacenamiento de semillas; la producción de plántulas, y la adaptación del material forestal reproductivo a las condiciones ambientales del lugar de plantación.

Es de vital importancia que se establezcan sistemas de gestión adecuados del material forestal reproductivo en los proyectos de forestación, reforestación y restauración de paisajes. En dichos sistemas participarán numerosas partes interesadas, como los centros nacionales de semillas de árboles y los responsables de las políticas; los organismos del sector privado de distintas dimensiones, como empresas de semillas, distribuidores de semillas y viveros; las comunidades locales, y los gestores de los programas y proyectos de forestación.

La gestión de material forestal reproductivo implica, entre otras cosas:

- La identificación de especies, proveniencias e individuos apropiados como fuentes de material forestal reproductivo.
- La recolección y la adquisición de material forestal reproductivo.
- La manipulación y el almacenamiento de material forestal reproductivo, y
- La producción y el transporte de plántulas.



Figura 20. Manejo postcosecha de semilla de *Swietenia macrophylla*

La restauración de los ecosistemas forestales tiene una demanda creciente para hacer frente al cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la desertificación, los principales problemas ambientales de nuestro tiempo. El interés en la restauración de ecosistemas se traduce cada vez más en un fuerte compromiso político con proyectos de plantación de árboles a gran escala. Junto con este nuevo impulso y la enorme escala de los proyectos planificados, surgen oportunidades y riesgos: oportunidades para aumentar significativamente el uso de especies nativas y riesgos de fracaso asociados con el uso de material reproductivo inadecuado o no adaptado que, aunque puede proporcionar cobertura forestal, a corto plazo, no es probable que se establezca un ecosistema autosostenible.

El valor de utilizar especies de árboles nativos en la restauración de ecosistemas está recibiendo un reconocimiento cada vez mayor tanto de los profesionales de la restauración como entre los responsables de la formulación de políticas. Sin embargo, no se ha prestado suficiente atención a la variación genética dentro y entre las especies de árboles nativos, sus historias de vida y las consecuencias de sus interacciones entre sí y con su entorno. Además, los profesionales de la restauración a menudo han descuidado la creación de salvaguardias contra los efectos anticipados del cambio climático antropogénico.

La medición del éxito de la restauración ha tendido a ser evaluaciones de las hectáreas cubiertas o de la supervivencia de las plántulas en un período de tiempo corto, ninguno de los cuales es un indicador del establecimiento del ecosistema a largo plazo. Las prácticas actuales en la restauración de ecosistemas utilizando especies de árboles nativos, deben considerar un enfoque particular en las consideraciones genéticas, donde se considere: la selección de especies y obtención de material forestal reproductivo; aumentar la resiliencia mediante el fomento de la selección natural, la conectividad ecológica y las asociaciones de especies; y medir el éxito de las actividades de restauración.

Es necesario considerar una serie de recomendaciones prácticas para investigadores, decisores de políticas y profesionales de la restauración para aumentar el potencial de intervenciones exitosas. Se recomienda el desarrollo y la adopción de herramientas de apoyo a la toma de decisiones para: recolectar y propagar germoplasma de una manera que asegure una amplia base genética de poblaciones de árboles restauradas, incluida la planificación del abastecimiento de material de propagación de las especies deseadas mucho antes de la fecha prevista para la siembra; hacer coincidir las especies y procedencias con los sitios de restauración en función de las condiciones actuales y futuras del sitio, los patrones de variación previstos o conocidos en los rasgos adaptativos y la disponibilidad de fuentes de semillas; y planificación a nivel de paisaje en proyectos de restauración. Para ello se ha desarrollado como parte de este paquete de Guías Técnicas, una Guía específica para el Establecimiento de Viveros forestales.

ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES

El establecimiento y manejo de una plantación es como un trabajo en cadena, además de fijar objetivos alcanzables, se debe considerar la selección de sitio y especies a plantar, así como la instalación del vivero forestal, posteriormente es muy importante:

- Realizar los cuidados necesarios para el transporte del material vegetativo y en la manipulación de las plantas en el campo.
- Preparación del sitio a plantar.
- Plantación propiamente dicha.
- Mantenimiento de la plantación.
- Operaciones silviculturales intermedias como son la poda y el raleo.
- Aprovechamiento y extracción.

Cuidados en el Transporte y Manipulación de las Plantas en el Campo

No vale la pena que el productor haga el esfuerzo de transportar las plantas al campo si estas no son de buena calidad. además, es fundamental el asegurar que las plantas y material vegetativo lleguen al campo en el mejor estado posible. la clave del éxito de la reforestación es utilizar plantas y otros materiales que tienen la capacidad para captar y absorber lo más rápido posible los factores de crecimiento. Por esto se debe procurar evitar daños excesivos al sistema radicular en caso de planta a raíz desnuda o en contenedores, evitar daños en los tallos y conservar el follaje en el mejor estado posible.



Preparación del Sitio a Plantar

La preparación del sitio se hace por las mismas razones que en la agricultura. Los árboles, al igual que el maíz, frijol y otros cultivos, crecen mejor cuando no compiten con las malezas por agua, sol y nutrientes, y cuentan con condiciones favorables de suelo. Así, se han desarrollado ciertas técnicas para la preparación del sitio que ayudan a la supervivencia y productividad de las plantaciones.

La limpieza de malezas tiene por objetivo eliminar o reducir la competencia que podría impedir el establecimiento adecuado de una la plantación, es necesario considerar una mecanización de área a plantar para facilitar el crecimiento de los árboles, más si estos se establecerán en sitios con algún grado de compactación por el uso anterior de esos suelos, para cambiar favorablemente la estructura, mejorando la porosidad del suelo, con los que se favorece la penetración de las raíces, se acelera la infiltración del agua, aumenta la cantidad de agua que puede captar una unidad de suelo y se mejora la aireación del suelo.

Espaciamiento y Marcación de la Plantación

La distancia (espaciamiento) entre árboles en una plantación tienen mucha trascendencia en su crecimiento y productividad. Sin embargo, con frecuencia se utiliza un espaciamiento inconveniente aun en plantaciones cuyo objetivo es la producción de madera para aserrío.

En general, si la finalidad de la plantación es producir madera para aserrío, no se justifica un espaciamiento menor de 3 x 3 m, o sea 1,111 árboles/ha. Cuando el objetivo es producir leña u otros productos de dimensiones menores, se pueden utilizar espaciamientos más estrechos, por ejemplo, 3 x 2 m o incluso 1 x 1 m.

Por otro lado, cabe mencionar que para el trazado y marcación de los sitios donde se planta cada árbol es importante entender la forma de la distribución de cada árbol para facilitar algunas labores de mantenimiento y controlar la distribución espacial de los árboles en el sitio.



Figura 21. Trazado para el establecimiento de árboles en plantaciones forestales.

Apertura de Hoyos

Después de la marcación se pasa a la apertura de los hoyos. Como se han mencionado anteriormente, cualquier trabajo tendiente a reducir la competencia por malezas y a favorecer el crecimiento de los árboles, tiende a asegurar el éxito en el establecimiento de las plantaciones forestales. En los pinos, se ha demostrado que la preparación del suelo ayuda a reducir la compactación o densidad, favorece el desarrollo de la micorriza y consecuentemente, el crecimiento de los árboles. Por lo tanto, la apertura de hoyos o la preparación del terreno en otra forma suelen ser críticos para el desarrollo de la plantación. Desafortunadamente, es común observar arbolitos plantados en hoyos pequeños y sin buena remoción del suelo, con resultados pobres de sobrevivencia y crecimiento.

Como Plantar los Árboles

En esta etapa es necesario tomar en cuenta algunas recomendaciones e indicaciones prácticas para proceder con la plantación:

- Procure plantar en días nublados con lluvias intermitentes para reducir el “choque” de esta operación. Otra medida para reducir el “choque” es plantar en horas tempranas de la mañana o en horas avanzadas de la tarde.
- Mantener las plantas en los contenedores con sustrato húmedo hasta plantarlas
- La planta debe quedar en el centro del hoyo, vertical y nunca demasiado enterrada.
- Hay que evitar bolsas de aire en los alrededores de las raíces, por lo que se recomienda apisonar bien la tierra después de tapar con tierra el arbolito dentro del hoyo.
- Siempre y cuando sea factible es conveniente regar las plantas recién plantadas.



Figura 22. Establecimiento de árboles en plantaciones forestales.

MANEJO SILVICULTURAL DE LA PLANTACIÓN

Las técnicas apropiadas de producción en vivero originan árboles con unas condiciones básicas de calidad que garantizan una baja mortalidad, buen desarrollo de los árboles en la plantación con mayor grosor, mayor rendimiento y mejor calidad de los productos. Estos árboles se caracterizan por un sistema radicular sano, con buena presencia de micorrizas (las micorrizas son la asociación de uno o varios hongos con las raíces de las plantas en una relación de dependencia y mutuo beneficio; en el caso de los árboles, las micorrizas ayudan a fijar fósforo y amplían la zona de influencia de la raíz), con suficiente biomasa, fustes rectos, “rustificados³”, y con la altura y diámetro proporcionados al tamaño de la plántula para resistir las condiciones de campo.

Mantenimiento de la Plantación

Después del establecimiento de la plantación, hay que manejarla y protegerla para asegurar que el trabajo y la inversión efectuada no será en vano. El deshierbe alrededor de los árboles tiene mucha trascendencia y su frecuencia varía según la rapidez del crecimiento de la maleza. Las prácticas de control de malezas más importantes, sin ser las únicas, son los que se realizan en dos épocas en particular; una en plena época lluviosa, cuando las malezas crecen agresivamente, y rápidamente cubren los árboles y los deforman o pueden incluso matarlos; y la otra al final de las lluvias, ya que así los árboles inician la época de sequía sin competencia, además que se reduce el riesgo de incendios.

El replante de árboles muertos debe hacerse a la mayor brevedad posible, nunca después de un año de realizada la plantación. Es preferible usar las plantas más vigorosas en el replante. Es vital proteger los árboles del ganado y del fuego, pues en muchos casos, el ganado representa una amenaza importante para las plantaciones jóvenes. Es indispensable protegerlas hasta que los árboles alcancen un tamaño suficientemente grande para no ser perjudicados por la presencia de animales.

Primera Poda

Esta práctica, que consiste en cortar las ramas de los árboles con el propósito de producir madera limpia; es decir, libre de nudos y de mejor calidad, es la empleada en árboles destinados a producir madera para aserrío porque son los nudos, precisamente, los defectos más comunes en este tipo de madera.

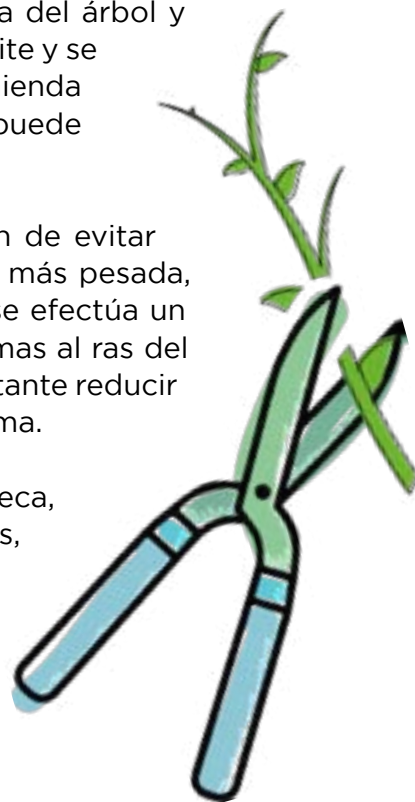
Esta práctica que además facilita el acceso a la plantación y evita la competencia entre árboles podados, reduce el área expuesta después de la poda y recorta los tiempos de cicatrización, se recomienda sea efectuada cuando los árboles alcancen unos tres metros de altura, pero sólo hasta la mitad de la altura. La razón es que si se eliminan muchas hojas, se afecta el crecimiento del árbol en vez de favorecer su desarrollo, pues la función de las hojas es aprovechar los rayos solares, el aire, el agua y los nutrientes del suelo en la elaboración de productos.

³ La rustificación es la práctica de restringir al árbol en vivero de agua, fertilización y sombra para que salga a campo suficientemente endurecido

Las ramas deben cortarse a ras del fuste, sin dañar la corteza del árbol y aplicando luego un cicatrizante para evitar que el árbol se debilite y se haga más susceptible al ataque de hongos. Aunque se recomienda hacer la poda con serrucho o sierras de arco, también se puede efectuar con un machete bien afilado.

Para eliminar ramas grandes se deben hacer tres cortes a fin de evitar que se dañe la corteza del árbol. Primero, se elimina la parte más pesada, aproximadamente a 20 cm del fuste con dos cortes y luego se efectúa un tercer corte cerca del fuste, pero es conveniente cortar las ramas al ras del fuste. En las podas de ramas medianas y grandes es más importante reducir el tamaño de la herida que reducir el largo del muñón de la rama.

Es recomendable efectuar la primera poda al final de la época seca, porque se obtienen ventajas como: rápido secado de los cortes, bajo riesgo de enfermedades, cicatrización rápida de los cortes y la facilidad de realizar la práctica cuando los árboles tienen poco follaje. También vale señalar que los individuos de mala conformación, con plagas o enfermedades y de pobre crecimiento serán los primeros que se cortarán en el primer raleo.



El Raleo

Su aplicación tiene por objetivo reducir el número de árboles en la plantación a fin de concentrar el crecimiento en los mejores individuos. El número de raleos depende del objetivo final de la plantación y del mercado, aunque se recomiendan de dos o tres raleos para llegar a una densidad final deseada, de 200 a 300 árboles por hectárea.

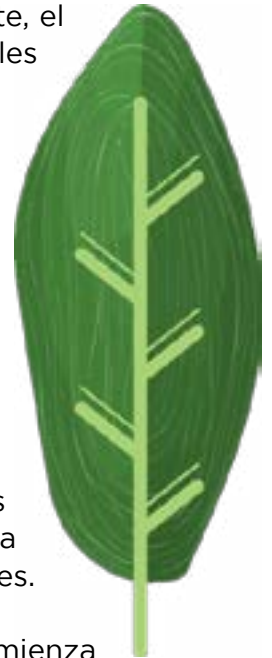
Se puede tener muchos árboles de diámetro pequeño o menos árboles de diámetros mayores, aunque en plantaciones destinadas a madera para aserrío es necesario que los árboles alcancen diámetros grandes. En este último caso sólo el raleo garantiza la producción de árboles bien desarrollados con productos finales de buen diámetro.

Esta práctica es vital en la medida que un árbol que crece bien en grosor tiene hojas grandes pues son la fuente de energía para su desarrollo y eventualmente en plantaciones sin raleo se observan árboles altos con diámetros y copas pequeños. Otras razones para realizar el raleo es que algunos árboles en las plantaciones presentan defectos graves como bifurcaciones, ejes torcidos, plagas y enfermedades, lo que obliga a eliminarlos para que los de buena calidad se desarrollen en mejores condiciones.

De igual manera, el raleo favorece el sotobosque, o sea las plantas que crecen en el suelo, pues cuando las plantaciones son muy densas los árboles no dejan pasar los rayos solares, surgen problemas de erosión o lavado de suelos y las plantas mueren gradualmente, tal

como sucede con muchas plantaciones de teca sin buen manejo. Finalmente, el vigor de los árboles en plantaciones sin raleo es bajo, siendo más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

En cuanto al tiempo en que debe hacerse el raleo, si la plantación se estableció a 3 x 3 m, se recomienda hacer el primer raleo cuando los árboles alcancen una altura de siete a nueve metros; es decir, tempranamente porque es más fácil cortar los árboles cuando están pequeños, además que en algunos casos el raleo no será comercial, por lo que hay que minimizar su costo. Si se retrasa el raleo los árboles entran en una competencia fuerte que favorece la formación de árboles altos con copas y diámetros pequeños y el crecimiento perdido en diámetro, nunca se recupera después de un raleo tardío. El raleo a tiempo e intenso crea las condiciones para que los árboles alcancen un tamaño comercial más rápido, lo que resultará en más ganancias para el productor y en menos tiempo. Los árboles en una plantación raleada a tiempo son más resistentes a vientos fuertes por tener diámetros más grandes.



Sobre la forma de marcar los árboles por cortar, en el primer raleo, se comienza en una esquina de la plantación y se van analizando los árboles de dos en dos. La selección para la extracción se basa en los siguientes criterios:

- Estado fitosanitario: se eliminan árboles con problemas de plagas o enfermedades.
- Rectitud del tronco: los árboles torcidos y bifurcados se marcan para ser eliminados.
- Diámetro: Se favorecen los árboles de diámetro mayor.
- Entre dos árboles con buena altura se favorece al más alto.
- Los árboles muertos o faltantes se consideran raleados.

Figura 23. Con un raleo se obtendrán árboles de mayor grosor y un producto final de buena calidad.



Una vez marcados los dos primeros árboles se avanza a la siguiente pareja en la misma hilera y se repite el proceso. Si los árboles de una pareja son muy buenos se pueden conservar, siempre y cuando se marque los dos árboles siguientes para ser talados. De igual forma, si los árboles de una pareja son malos se eliminan y se deja la pareja siguiente. Este sistema permite una reducción adecuada de la densidad y favorece una buena distribución de árboles después del raleo.

El Deschuponado

Es la eliminación de brotes no deseables de un árbol plantado. La práctica es necesaria cuando las especies tienden a producir más de un rebrote, pues sólo uno de ellos debe desarrollarse para obtener un árbol grande y de buena calidad; si se dejan varios rebrotes la calidad del árbol será muy pobre, con varios troncos, pero mal formados y poco desarrollados.

La práctica se realiza tan pronto como sea posible identificar el mejor rebrote. Esto ocurre cuando el árbol alcanza un metro de altura y en este momento, el deschuponado tiene dos ventajas: Los árboles están bien arraigados y firmes al suelo y los brotes son fáciles de cortar. El mejor rebrote debe tener una mayor altura y grosor, forma recta y apariencia sana vigorosa, aunque también se da preferencia a aquellos que salgan más cerca del suelo y los que están en dirección de los vientos dominantes. En el proceso se eliminan los rebrotes, cortándolos con un cuchillo o tijeras a ras del tallo, sin dañar los tejidos del mismo; se deja el mejor rebrote y aquel que esté en dirección de los vientos.

Fertilización

Esta actividad se debe realizar con base en el resultado del análisis de suelos para poder recomendar las aplicaciones de nutrientes simples y/o compuestos que requiera el suelo para suplir los requerimientos edáficos de la especie sembrada. Esta actividad se puede realizar al momento de la plantación, pero se debe hacer en forma de corona y/o semi corona de acuerdo con el grado de la pendiente que posea el terreno a una distancia no inferior 10 cm del cuello del árbol. Se puede realizar otra fertilización generalmente un año después de la primera, aplicando elementos mayores y menores con la dosificación que resulte del análisis de suelos y/o foliares, tomando en cuenta información de otros estudios de comportamiento de la especie en el área del proyecto. Finalmente, se efectúa otra fertilización al tercer año, con base en las recomendaciones que surjan al momento de la evaluación.



EVALUACIÓN Y APROVECHAMIENTO

Evaluación y Monitoreo de Plantaciones

Un aspecto importante asociado al establecimiento de plantaciones forestales es la de generar información sobre el manejo y desarrollo de estas. Esto se puede lograr a través de diferentes tipos de evaluaciones que en general buscan conocer el comportamiento de las especies forestales sembradas en cuanto a su adaptación, crecimiento y desarrollo. De mayor valor son las evaluaciones por entidad, región, municipios o por tipos de climas, diferentes sistemas de manejo, etc. Ya que se puede generar la información necesaria para mejorar el establecimiento y manejo eficiente. Las evaluaciones permiten solucionar problemas y aprovechar oportunidades para lograr mejores resultados. Lo recomendable es aplicar evaluaciones a intervalos regulares para comprobar el cumplimiento de los objetivos del programa.



Figura 24. Establecimiento de parcelas de monitoreo en plantaciones forestales.

Generalmente, estos procesos se realizan con inventarios que consisten en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de una zona determinada. Permite la evaluación del estado actual y sienta las bases del análisis y la planificación, que constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible. Su importancia radica en que sólo es posible adoptar decisiones que se funden en información fiable y sólida, por lo que es necesario un proceso cíclico de recolección de datos, adopción de decisiones y evaluación de los resultados obtenidos.

Debido al costo y a las limitaciones de tiempo, los inventarios se suelen llevar a cabo utilizando técnicas de muestreo. El principio general del muestreo consiste en seleccionar un subconjunto de una población y obtener conclusiones de la muestra para toda la población. La selección del diseño de muestreo más apropiado es función de dos consideraciones básicas:

- a. ¿Cuál es el objetivo del monitoreo?, ¿se quiere establecer un sistema con mediciones repetidas a lo largo del tiempo?
- b. ¿Se dispone o no de información auxiliar, como fotografías aéreas o imágenes de satélite?

Sin embargo, los principales factores que determinan la metodología general a aplicar son la finalidad y el alcance/escala del inventario. Por ello, se debe definir claramente la finalidad (objetivo o meta) y el público objetivo/usuarios del inventario, y se debe resaltar el interés principal de la recolección de datos con base en las necesidades de información de los usuarios. Mientras que en el pasado la finalidad de los inventarios forestales era principalmente evaluar la disponibilidad de madera, en los últimos años se consideran otras variables relacionadas con la calidad y la deseabilidad para lograr una valoración pertinente de la plantación.



En la actualidad se concibe que el inventario forestal puede tener múltiples objetivos y a su realización contribuyen expertos en diferentes campos, como, por ejemplo: muestreo, mapeo, tecnologías de la información, ciencias sociales, teledetección, medición y elaboración de modelos, a fin de evaluar las múltiples funciones que cumplen las plantaciones forestales.

Existen varios tipos de evaluación en plantaciones forestales:

Evaluación técnica:

Permite analizar aspectos productivos de las plantaciones: diámetro, altura, volumen, sanidad, condiciones de sobrevivencia. Se puede realizar antes de establecer la plantación para saber si las condiciones del terreno son adecuadas para la especie que se va a plantar. Una vez establecida, es necesario verificar si las plantas se están desarrollando adecuadamente.

Evaluación financiera:

Identifica, desde el punto de vista del inversionista del proyecto, los ingresos y egresos atribuibles a la realización del proyecto, básicamente analiza *ex ante* la rentabilidad generada por el mismo. La evaluación financiera juzga el proyecto a la luz del objetivo de generar rentabilidad financiera.

Evaluación económica:

Tiene la perspectiva de la sociedad y la nación, como colectividad. Indaga sobre el aporte que hace el proyecto al bienestar socioeconómico nacional, sin tener en cuenta el efecto del proyecto sobre la distribución de ingresos y riquezas. Este tipo de evaluación juzga el proyecto según su aporte al objetivo de contribuir al bienestar nacional.

Evaluación social:

Emplea una combinación de instrumentos cualitativos y cuantitativos para determinar los probables impactos en la sociedad de un proyecto de plantaciones forestales. Analiza los efectos en los interesados directos y la probable influencia de éstos en el proyecto. Este tipo de evaluación generalmente se considera como un complemento del análisis económico.

Evaluación ambiental:

Sirve para conocer los impactos ambientales (efectos potenciales positivos y negativos). Generalmente se enfoca en los componentes físicos, químicos, y biológicos del entorno.



SANIDAD

Una plaga forestal es cualquier organismo vivo que puede causar daños a las plantas, los árboles o los bosques o a los productos forestales. Tales organismos pueden ser insectos, arañas, nemátodos, hongos, bacterias, virus, malas hierbas (incluso malas hierbas leñosas), mamíferos y otro tipo de vida silvestre, así como plantas parásitas como el muérdago.

Graves infestaciones de plagas pueden frustrar muchos años de esfuerzos de ordenación y dificultar enormemente el logro de los objetivos de gestión forestal. Las plagas pueden incidir negativamente en el crecimiento, el vigor y la supervivencia de los árboles y disminuir el rendimiento y la calidad de los productos madereros y no madereros. Los daños causados por las plagas pueden degradar el hábitat silvestre, reduciendo así la biodiversidad local, y pueden tener además efectos negativos importantes en valores recreativos, estéticos y socioculturales. La presencia de determinadas plagas puede dar lugar a la reducción de programas de reforestación o requerir que se cambien las especies de árboles utilizados, e incluso la tala de grandes zonas de bosques dominadas por árboles infestados.

Las medidas para proteger las plantaciones de las plagas forman parte integral de la ordenación forestal sostenible. La gestión eficaz de las plagas forestales (normalmente denominada “gestión integrada de plagas” conforman lo siguiente:

- El mantenimiento de la sanidad de los bosques.
- La gestión de las alteraciones causadas por plagas nativas que amenazan las plantaciones.
- La prevención de la entrada y la propagación de especies no nativas en nuevas zonas.

Para mayor información sobre plagas y enfermedades se recomienda consultar la Guía Técnica Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas en el Marco de REDD+, República Dominicana.

GESTIÓN DE INCENDIOS EN PLANTACIONES FORESTALES

Se reconoce cada vez más que la gestión de los incendios debe considerarse como un enfoque integrado (gestión integrada del fuego) que consta de cinco elementos fundamentales, a saber: examen (seguimiento y análisis); reducción del riesgo (prevención); preparación; respuesta (extinción), y recuperación. En todos estos elementos, los gestores forestales cumplen importantes funciones.

A menudo, los incendios no se detienen en los límites de las plantaciones y se pueden originar también fuera de ellos. Por lo tanto, la gestión integrada del fuego debe abarcar también otros tipos de vegetación y usos de la tierra no forestales, como las tierras

agrícolas, los pastizales, las sabanas, las turberas, los espacios protegidos y los puntos de contacto entre zonas silvestres y urbanas. La gestión contra incendios debe integrarse en un enfoque territorial amplio que aplique los cinco elementos de la gestión integrada del fuego. En las regiones en que el fuego es una herramienta de gestión importante, los gestores forestales deberán utilizarlo de manera responsable y controlada a fin de evitar pérdidas de vidas humanas y daños a los activos y ecosistemas.



Numerosas comunidades han utilizado durante siglos el fuego como una herramienta de gestión y han generado considerables conocimientos y prácticas tradicionales de gestión del fuego. Estos conocimientos y prácticas son valiosos recursos para la gestión integrada del fuego y deben constituir la base de enfoques de gestión de incendios de base comunitaria. La investigación y la puesta en marcha de alternativas al uso del fuego, especialmente en entornos con un alto riesgo de incendios, pueden contribuir además a prevenirlos. En general, todas las partes interesadas deberían participar activamente en la planificación y la ejecución de estrategias para la gestión integrada del fuego, y la prevención y extinción de incendios deberían llevarse a cabo de manera conjunta. Las partes interesadas son los responsables de las políticas relativas a los bosques y otros sectores relacionados, los gestores forestales y de otros usos de tierras, los propietarios forestales, las comunidades que viven en los bosques o cerca de ellos y los servicios de protección civil y contra incendios.

Las comunidades locales son las protagonistas principales; las decisiones que adoptan a diario pueden tener una influencia decisiva en la prevención o aparición de incendios, y pueden actuar rápidamente para extinguirlos. Por consiguiente, la mayoría de las actividades y esfuerzos de la gestión integrada del fuego tienen lugar a nivel local, y requieren lo que se conoce como enfoque de gestión de incendios de base comunitaria.

APROVECHAMIENTO Y EXTRACCIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES

El objetivo del aprovechamiento de plantaciones forestales es obtener la mayor cantidad de productos de la mejor calidad, al menor costo posible y causando el mínimo impacto. Para poder lograr este objetivo se debe realizar bajo el concepto de sistema.

El aprovechamiento forestal es un sistema de producción, por lo tanto, tiene una serie de etapas bien definidas, las cuales deben interactuar entre sí en forma ordenada y lógica, para lograr el objetivo señalado.

La ejecución del aprovechamiento debe hacerse bajo una “estructura de servicio” de modo que las operaciones de cada etapa se realicen logrando el mejor provecho del producto proveniente de la etapa anterior y facilitando la labor siguiente. Para lograr esta estructura es fundamental un proceso detallado de planificación de las actividades a ejecutar en cada etapa.



Figura 25. Aprovechamiento de bajo impacto en plantaciones forestales⁴.

Etapas del sistema:

- **Red vial:** Está compuesta por los caminos principales, vías de arrastre y pistas de extracción. Los caminos principales deben establecerse desde el inicio de la plantación. Las vías de arrastre y las pistas de extracción deben trazarse claramente para facilitar el trabajo de corta, ya sea en los raleos o en la cosecha final.
- **Corta:** Contempla el descope y desrame, independientemente del volumen de los árboles, los fustes deben quedar dispuestos para ser arrastrados. Una buena corta ahorra tiempo y dinero en la operación siguiente.
- **Arrastre:** La eficiencia y productividad de esta etapa depende fundamentalmente de la calidad del diseño de los caminos y pistas de arrastre, así como de la calidad de la corta aplicada. El arrastre puede ser una actividad destructiva y costosa si no se planifica adecuadamente.

⁴ Debe notarse en la foto que el trabajador no utiliza el equipo de seguridad recomendado

- **Troceo y apilado:** Su objetivo es obtener el mayor aprovechamiento del fuste. Se deben producir trozas rectas y libres de nudos, con las dimensiones que la industria requiere. El apilado de las trozas se debe hacer de acuerdo con sus dimensiones para facilitar su cubicaje, la carga, el transporte y la manipulación en la industria.
- **Carga y descarga:** La carga y la descarga son operaciones que por su naturaleza son muy caras; razón por la cual el método utilizado deber proporcionar rendimientos adecuados al sistema que se utilice. La clasificación precisa de las trozas de acuerdo a sus dimensiones, facilita mucho la operación.

Lineamientos Básicos para el Aprovechamiento

Según Dykstra y Heinrich (1996), los lineamientos básicos que debe cumplir toda operación de aprovechamiento forestal son:

- Garantizar la seguridad del personal. Bajo ningún motivo se debe poner en riesgo la integridad física de los trabajadores.
- Conseguir la mayor productividad posible.
- Trasladar las trozas sin pérdida de volumen ni deterioro de su calidad.
- Minimizar los daños a los árboles que quedan en pie principalmente a los de futura cosecha y a los protegidos por ley.
- Minimizar el impacto al suelo.
- Minimizar el impacto a los cursos de agua.

Métodos de Extracción

Los métodos más utilizados son la extracción mecanizada y la extracción con bueyes. Para ver detalles sobre estas prácticas se recomienda al lector revisar la sección 1.6.2 en esta misma guía.

Actividades Post Aprovechamiento

Las labores de aprovechamiento forestal no terminan con la extracción del último fuste, sino que hay actividades complementarias importantes a tener en consideración, tales como el aprovechamiento de residuos, limpieza de causes, mantenimiento y cierre de caminos y la deposición adecuada de sustancias contaminantes (Quiros et al. 2006). Para más detalles, se recomienda al lector consultar las Actividades Post Aprovechamiento de la Parte 1 de esta misma guía.

CERTIFICACIÓN

Al igual que para el manejo de bosques, el manejo de plantaciones también puede ser certificado mediante un proceso de evaluación voluntario por una tercera parte independiente, para garantizar a sus clientes y a la sociedad, que sus productos provienen de plantaciones bien manejadas, en cuanto a sus aspectos ambientales, sociales y económicos. La clave de la certificación está en el desarrollo de un sistema que combina la auditoria de las prácticas forestales con el seguimiento que se da a los productos que salen del bosque. Esta se puede lograr a través de organismos de certificación como el Consejo de Manejo Forestal (FSC, por sus siglas en inglés).

Los principios y criterios que se deben seguir en toda operación forestal para recibir la certificación FSC de manejo forestal al igual que las modalidades de Certificación se encuentran plasmados en sección 1.9 de esta misma guía.

Hay que enfatizar que el sello internacional de certificación es un instrumento de mercado que permite verificar que el manejo forestal cumple con estándares reconocidos y aceptados internacionalmente. A los consumidores les resulta muy fácil reconocer un producto certificado. Donde se observe este logotipo, acompañado de un número de serie, significa que el producto está certificado. Este sello puede aparecer impreso en el producto certificado, marcado sobre el material o en etiquetas pegadas a los productos.

BUENAS PRÁCTICAS QUE SERÁN MONITOREADAS PARA CUMPLIMIENTO DE SALVAGUARDAS

Como se mencionó en la parte I de este documento, las iniciativas o acciones que se implementen dentro del Programa REDD+ deberán cumplir con las salvaguardas ambientales y sociales identificadas para el programa, de ahí que las buenas prácticas ya descritas, se agruparon para facilitar a las Entidades Ejecutoras la supervisión y verificación en campo, que servirán para realizar los reportes nacionales y a partir de ellos obtener el pago por resultados del Fondo de Carbón por la reducción de emisiones. Para el caso del Establecimiento de Plantaciones forestales, serán obligatoriamente monitoreadas las practicas incluidas en el cuadro 7.

Cuadro 7. Establecimiento de Plantaciones forestales. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas.

Impactos ambientales y sociales de la actividad	Medidas de mitigación y buenas prácticas	Criterios de cumplimiento.
Planificación y manejo de las áreas es poco eficiente por falta de planes de plantación forestal	Se realiza un plan de plantación para reforestación considerando que las labores forestales y las especies a implementar sean compatibles con los requerimientos de hábitat de especies vulnerables y especies en peligro de extinción. Se considera abordar explícitamente, en el plan de reforestación, los aspectos de la conservación de la biodiversidad en los procesos de planificación y ejecución forestal. Cuando corresponda, se establecen medidas que permitan el resguardo de la cuenca alta de los ríos.	Se realiza un plan de plantación para reforestación considerando que las labores forestales y las especies a implementar sean compatibles con los requerimientos de hábitat de especies vulnerables y especies en peligro de extinción. Se considera abordar explícitamente, en el plan de reforestación, los aspectos de la conservación de la biodiversidad en los procesos de planeación y ejecución forestal. Cuando corresponda, se establecen medidas que permitan el resguardo de la cuenca alta de los ríos.
Utilización de especies no apropiadas para el área y/o utilización de una sola especie forestal	El plan de manejo forestal o la autorización técnica correspondiente contempla mantener un mínimo de diversidad de especies forestales, evitando así el monocultivo.	En el área de manejo forestal se observa una diversidad de especies arbóreas y las mismas son especies propias de la región.
Baja tasa de supervivencia de las especies forestales por un mal manejo	El germoplasma forestal es de buena calidad y de procedencia conocida. Para los semilleros se han seleccionado los bosques mejor conservados o plantaciones de las cuales se conoce la procedencia del germoplasma. Las plantas obtenidas del vivero cumplen con los parámetros de calidad (diámetro de tallo, altura de planta, raíz, micorrizas, lignificación, vigor y sanidad). El traslado de las plántulas al sitio de reforestación se realiza de manera adecuada.	Demostración de la procedencia de la semilla o plántula libre de plagas (certificación de procedencia de semilla y plántulas libre de plagas).
	Se realizan raleos sanitarios dentro de las plantaciones. Son retirados los individuos afectados severamente y cuya condición no puede revertirse. Se reponen las plantas muertas en cada ciclo de lluvia. Se protege el sitio reforestado, especialmente los de 10 o más hectáreas.	El bosque no evidencia problemas de alta densidad del rodal (condición de autorraleo) o problemas sanitarios.

Se intensifica la extracción de leña en áreas forestales reforestadas	Se mantiene material leñoso grueso que permiten crear un micro-hábitat sobre el suelo. Se mantiene la conectividad de hábitats dentro y a través del paisaje. Se protegen sitios de importancia crítica para especies de flora y fauna, con énfasis en las especies vulnerables y en peligro de extinción.	Llevar a cabo medidas de protección para la biodiversidad, por ejemplo: dejar árboles viejos y huecos sin cortar durante la limpia y la corta final para las aves, insectos u otros animales e insectos.
		Listado y reporte de incidentes del Sistema de Atención a Quejas, Reclamos y Conflictos. No se identifican incidentes durante la visita de campo
		El beneficiario ha recibido capacitación en la actividad de reforestación y las buenas prácticas de manejo forestal.
		Incluir señalización con información básica de actividades permitidas y no permitidas, y a quién reportar irregularidades o emergencias.
Erosión del suelo, pérdida de sus propiedades físicas y químicas y de la vegetación	Se realizan actividades de conservación de suelos; por ejemplo: se conserva o enriquece la materia orgánica del suelo; se practican técnicas de control de erosión; se distribuyen los residuos de la cosecha forestal sobre el suelo; las áreas bajo manejo se mantienen libre de residuos contaminantes. En las cuencas altas se realizan acciones como: retención de árboles muertos en pie, construcción de trochas contrafuego (solo para plantaciones >35 ha), realización de obras de conservación y restauración de suelos.	Cumplimiento de medidas para proteger al suelo de la erosión.
	Se conserva o enriquece la materia orgánica del suelo. Se practican técnicas de estabilización de riberas de ríos, arroyos y cañadas. Estabilización de taludes. Se distribuyen los residuos de la cosecha forestal sobre el suelo. Las áreas bajo manejo se mantienen libre de residuos contaminantes. Considerar la normatividad y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas. En las cuencas altas se realizan acciones como: retención de árboles muertos en pie y árboles que sobrepasan el dosel superior, construcción de trochas contrafuego, realización de obras de conservación y restauración de suelos, uso controlado de productos químicos.	Área libre de residuos contaminantes y se utilizan abonos verdes dentro y fuera de la unidad de manejo (follaje, ramas, etc.) Cuando sea inevitable la utilización de productos agroquímicos, se deberá vigilar que se utilice en las dosis recomendadas por los proveedores y tomar conocimiento de su duración en el ambiente, solubilidad en agua y posibilidad de infiltración hacia mantos acuíferos

La implementación de estrategias con escasa transparencia y/o participación de actores locales en el uso de la tierra puede conllevar un acceso limitado y/o desigual a beneficios por parte de las comunidades locales, lo cual puede ser fuente de conflictos. Posible desplazamiento involuntario, así como también acceso limitado a los recursos naturales de las áreas protegidas. (APLICA PARA TIERRAS DE DOMINIO Y JURISDICCIÓN ESTATAL)	Desarrollo de consultas y acuerdos con los usuarios actuales de tierras públicas para llevar a cabo actividades productivas alternativas	Documento de acuerdos con los usuarios actuales de tierras publicas
La implementación de estrategias con escasa transparencia y/o participación de actores locales en el uso de la tierra puede conllevar un acceso limitado y/o desigual acceso a beneficios por parte de las comunidades locales, lo cual puede ser fuente de conflictos	Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para aumentar la participación de las mujeres en las actividades productivas, los procesos de toma de decisiones y el fortalecimiento del acceso a la tenencia de la tierra	Actividades para aumentar el número de organizaciones que integran la participación de las mujeres en la membresía y en sus órganos directivos en los subproyectos priorizados por REDD+.
	Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para la participación de las mujeres en las actividades forestales	El beneficiario ha recibido capacitación para el desarrollo de actividades para mejorar la visibilidad y la valoración del aporte de las mujeres en las cadenas productivas forestales.
	Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para reducir las brechas de acceso de la mujer a la tenencia de la tierra	El beneficiario ha recibido capacitación para el desarrollo de actividades para reducir las brechas de acceso a la mujer a la tenencia, posesión y uso de la tierra a la actividad productiva en los proyectos priorizados por REDD+.
Presencia de plagas y enfermedades	Se protege el sitio reforestado, especialmente los de 10 o más hectáreas.	El usuario ha recibido capacitación el combate de plagas y enfermedades con bioinsecticidas o depredadores naturales y/o estrategias que aislen y controlen la expansión de una plaga o enfermedad, sin necesidad de usar agroquímicos. De esta manera se fomentará un ecosistema sano

Riesgos sanitarios y contaminación de suelo y acuíferos por mala manipulación de agroquímicos	Se establecen protocolos para el uso de insumos químicos y se capacita en el uso de los mismos.	Utilizar equipo de protección personal necesario (guantes, mascarillas, camisa con mangas, pantalón largo, zapatos de seguridad).
		No utilizar los envases de productos químicos para guardar agua o alimentos y desecharlos de acuerdo a las buenas prácticas.
		El usuario ha recibido capacitación en la adquisición de productos que se entreguen con la información sobre los requerimientos especiales para su uso y las indicaciones de qué hacer en caso de ingestión accidental, o contacto prolongado con la piel (hojas de seguridad que otorga el proveedor).
		Etiquetar y organizar las sustancias para evitar accidentes o derrames. Consultar el catálogo de plaguicidas permitidos en República Dominicana actualizado y Código Internacional de Conducta y utilización de Plaguicidas de la FAO.
		Los beneficiarios reciben cursos sobre manejo adecuado de plaguicidas y equipo de protección personal.
Incendios forestales	Construcción de rondas contrafuego	Construcción de rondas contrafuego en áreas mayores a 35 ha

ENFOQUE DE GÉNERO Y PLAN DE ACCIÓN DE GÉNERO REDD+

El superar las profundas desigualdades existentes entre hombres y mujeres representa uno de los grandes desafíos para el avance hacia un desarrollo sostenible y sociedades más resilientes frente al cambio climático.

La igualdad entre mujeres y hombres se refiere al disfrute igualitario de derechos, bienes socialmente valorados, oportunidades, recursos y recompensas por parte de hombres y mujeres de todas las edades. La igualdad no significa que hombres y mujeres sean iguales, sino que el disfrute de sus derechos, oportunidades y oportunidades en la vida no se rige ni se limita por haber nacido hombre o mujer.

Datos de estudios y estadísticas nacionales como el Precenso Agropecuario de 2015 evidencian estas desigualdades. Del total un de 259,971 productores agropecuarios, el 83.7% son hombres y 16.3% mujeres, 163 mujeres dedicadas a la siembra de árboles forestales o maderables (0.47% de las productoras) y a la actividad forestal propiamente

dicha, combinada o no con la cría de animales, apenas se dedicaban 204 mujeres a escala nacional, para un 0.59% del total de mujeres productoras.

Un factor relevante a la hora de medir el aporte de la participación de la mujer en los sectores productivos rurales es el subregistro del aporte económico que realizan las mujeres en las actividades productivas y mediante las tareas no remuneradas que recaen mayoritariamente en las mujeres y que constituyen aportes sustantivos a las economías familiares.

Estas tareas no remuneradas no solo alcanzan al cuidado de los niños, adultos mayores y otros miembros vulnerables de las comunidades, sino también preparación de alimentos y mantenimiento de la higiene del hogar, búsqueda de suministros para la producción, siembra de hierba para ganado, alimentación del ganado, atención de animales enfermos, desyerbos, pastoreo, recolección café y cacao, preparación de alimentos en dos tandas para trabajadores, suministro de agua para los trabajadores, entre otros.

En el ámbito del trabajo de las Entidades Ejecutoras del Programa REDD+ se evidencian algunas iniciativas que buscan aumentar la participación de las mujeres en sus actividades. Por ejemplo, las mujeres participan como capataces de brigadas de reforestación, colocación de las plantas en los hoyos, producción de plantas en viveros, entrega de plantas para reforestación, brigadas de mantenimiento y procesos de monitoreo y seguimiento.

También, algunas mujeres participan en la actividad forestal y cuentan con certificados de plantación con derecho a corte.



En República Dominicana se desarrolló un estudio sobre Análisis de Género y se adoptó un Plan de Acción de Género (PAG) en el marco del Programa REDD+. El PAG procura reducir las desigualdades y brechas económicas, institucionales, legales y sociales de género en el ámbito del referido Programa. Está orientado a incrementar el reconocimiento de los aportes de las mujeres en las actividades forestales/agroforestales, a un mayor acceso a la tierra, a bienes, servicios y oportunidades, a una mayor participación de las mujeres en las organizaciones y tomas de decisión, así como la participación de las mujeres en el manejo y la conservación de los recursos forestales y de los recursos naturales en sentido general.

El abordaje de la problemática de género en REDD+ se realiza a través de la comprensión y el análisis de las brechas e inequidades existentes entre hombres y mujeres en la toma de decisión en torno a los recursos forestales y su participación en los beneficios generados, así como en las barreras existentes para la plena participación de las mujeres en la actividad productiva ligada al bosque y en las barreras para su incorporación en los programas y proyectos priorizados por REDD+.

El PAG focaliza las propuestas de acción en los tres ejes en los que se reconocieron más oportunidades para reducir las brechas de género en el marco de las actividades del Programa REDD+, y específicamente en la implementación del mecanismo REDD+ en la República Dominicana. Estas son:

1. Visibilizar y valorizar el aporte de las mujeres en las cadenas productivas agropecuarias y forestales de los sectores priorizados por REDD+.
2. Aumentar la participación de las mujeres en la membresía y en los órganos directivos de las organizaciones de productores agropecuarios y forestales.
3. Reducir las brechas de acceso a la tenencia de la tierra y al mercado laboral en el sector agropecuario y forestal.

Para hacer operativos estos tres ejes, el PAG ha desarrollado propuestas de acción concretas y buenas prácticas para cumplir con tres indicadores seleccionados que deberán ser verificados durante las actividades de supervisión para realizar los reportes nacionales. Dichos indicadores son:

1. Los beneficiarios han recibido capacitación para el desarrollo de actividades para mejorar la visibilidad y la valoración del aporte de las mujeres en las cadenas productivas agroforestales.
2. Actividades para aumentar el número de organizaciones que integran la participación de las mujeres en la membresía y en sus órganos directivos del Programa REDD+.
3. Los beneficiarios han recibido capacitación para el desarrollo de actividades para reducir las brechas de acceso a la mujer a la tenencia, posesión y uso de la tierra vinculada a actividades productivas de los proyectos priorizados por REDD+.

Para alcanzar el logro de dichos indicadores, se deberán implementar las siguientes medidas de mitigación y/o buenas prácticas:

1. Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para la participación de las mujeres en las actividades agroforestales.

2. Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para aumentar la participación de las mujeres en los procesos de toma de decisiones.
3. Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para reducir las brechas de acceso de la mujer a tenencia de la tierra.

Estas capacitaciones estarán a cargo de la OCR y serán llevadas a cabo de manera conjunta con mujeres y hombres beneficiarios, así como con Asociaciones y Federaciones. Entre los temas relevantes a ser tratados en dichas capacitaciones, figuran:

- ¿Cómo integrar el enfoque de género a las acciones de las Entidades Ejecutoras?
- ¿Qué es la discriminación y desigualdad de género y cómo enfrentarla? Medidas y propuestas de soluciones a desarrollar.
- ¿Cómo lograr una mayor participación de las mujeres en las federaciones, asociaciones y organismos del Programa REDD+? Medidas y propuestas para incorporar a las mujeres en los mecanismos de toma de decisiones.
- ¿Cómo reducir la brecha de acceso a la mujer de la tenencia de tierra y beneficios del Programa REDD+?

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALVAGUARDAS (SIS)

Las Salvaguardas tienen como objetivo no sólo mitigar el riesgo de los impactos sociales y ambientales negativos de las medidas REDD+, sino también el de promover activamente los beneficios que van más allá de la reducción de emisiones de carbono, tales como aumento de la seguridad en la tenencia de la tierra, el empoderamiento de las partes interesadas por asegurar su participación plena y efectiva y conservación de la biodiversidad y de la gobernanza forestal.

Los países deben cumplir con tres requisitos en materia de salvaguardas, con el fin de acceder a un financiamiento basado en resultados. Estos requisitos son los siguientes:

1. Asegurar que las actividades REDD+, independientemente de la fuente y el tipo de financiamiento, sean implementadas de manera coherente con las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y las Políticas Operativas del BM.
2. Desarrollar un sistema para brindar información sobre cómo se están abordando y respetando las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y las Políticas Operativas del BM.
3. Proporcionar un resumen de la información sobre cómo se están abordando y respetando todas las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y las Políticas Operativas del BM durante la implementación de las actividades REDD+.

En este sentido, República Dominicana ha desarrollado un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) cuyos resultados de reportes serán de accesibilidad pública para garantizar la transparencia y flujo de información sobre cómo se abordan y respetan tanto las salvaguardas de la CMNUCC, así como las Políticas Operativas del Banco Mundial.

La información y requisitos del procedimiento para el abordaje de las salvaguardas ambientales y sociales que se aplicará a lo largo del ciclo de las actividades que se implementarán en el contexto de REDD+, será integrado por las Entidades Ejecutoras en sus propios procedimientos operativos en preparación a la emisión del Programa REDD+.

Para diseñar el SIS, se partió de los elementos establecidos en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) y los Planes de Manejo Ambiental y Social (PMAS) elaborados para el Programa REDD+ y las diferentes Actividades Tipo en cada una de las regiones priorizadas, sobre la base de una evaluación ambiental y social, y la identificación de los riesgos e impactos potenciales tanto ambientales como sociales que las Actividades Tipo REDD+ podrían producir durante su implementación. Así mismo, se diseñaron, mediante un panel de expertos, las medidas de mitigación y buenas prácticas para evitar, mitigar, revertir y/o compensar los riesgos e impactos adversos significativos identificados a niveles aceptables, y que resultaran técnicamente viables y costo efectivas, en correspondencia con el cumplimiento de la legislación nacional, el MGAS y en concordancia con lo establecido en las Políticas Operativas del BM incluyendo aquellos aspectos de higiene y seguridad ocupacional, así como los riesgos potenciales para las comunidades.

A partir de este análisis, se construyó una “Matriz de riesgos y medidas de mitigación”, en donde se plasman todas las medidas de mitigación y buenas prácticas ambientales y sociales para cada Actividad Tipo, que tanto los beneficiarios registrados, como los agentes técnicos que acompañarán el desarrollo de los mismos deben observar para cumplir con las salvaguardas aplicables al proyecto y así evitar, reducir o mitigar los posibles impactos derivados de la realización de las mismas y que se constituye en la base para el seguimiento y reporte de salvaguardas⁵.

Con toda ésta información de base, se diseña el Sistema de Información de Salvaguardas (SIS), que consiste en una plataforma web que permite registrar y procesar la información sobre el desempeño ambiental y social de los predios registrados en el Programa REDD+, y funciona a través de fichas electrónicas que, sistematizadas, servirán para realizar los reportes unificados por Entidad Ejecutor (EE), por Política Operativa del BM, y permitirá el almacenamiento de información histórica, posibilitando a las EE y a la OCR, dar un seguimiento oportuno en el monitoreo del cumplimiento de las Salvaguardas REDD+ y las Políticas Operativas del Banco Mundial.

⁵ Una copia de esta Matriz de riesgos y medidas de mitigación” será adjuntada a los convenios particulares con los productores a cargo de las acciones específicas basadas en las actividades tipo REDD+ en el campo, para asegurar que el beneficiario considere su cumplimiento y conozca los elementos que serán verificados durante las actividades de supervisión.

El Sistema de Información de Salvaguardas registra los datos generales del predio que será intervenido, así como de sus propietarios o poseedores que serán los beneficiarios de la distribución de beneficios por reducción de emisiones y consigna información como: Número de Registro (Registro de intervenciones REDD+), Actividad Tipo REDD+ que será implementada, EE a la que pertenece la Actividad Tipo, Propietarios y Copropietarios, Situación legal del Predio, No. de hectáreas intervenidas, Coordenadas del predio, Área priorizada REDD+, Provincia, Municipio, Fecha de inicio de la actividad en Programa REDD+ y Fecha de verificación de cumplimiento entre otras.

Así mismo, sistematiza los riesgos e impactos ambientales y sociales de las actividades Tipo REDD+, las medidas de mitigación y/o buenas prácticas que deben ejecutarse, los aspectos fortalecidos (tales como capacitación en supervisión y monitoreo de salvaguardas, documentación básica y autorizaciones, educación y sensibilización ambiental e involucramiento de actores locales y alternativas sustentables), política operativa asociada y los criterios de aceptación o cumplimiento, es decir, la manera de cumplir con el requisito o actividad evaluada con el objeto de unificar los criterios durante la supervisión y evaluación del cumplimiento.

Para el registro del cumplimiento del requisito o actividad evaluado, se indica si se cumple el requisito o actividad, si no cumple, o si no le aplica. A partir de esta información se genera automáticamente el reporte relacionado con el cumplimiento observado. Finalmente, se asigna espacio para comentarios por cada parámetro evaluado, donde se debe mencionar, en su caso, la razón por la que no se cumple, o alguna otra información que sea de utilidad para mejorar el cumplimiento de dicho parámetro; o la existencia de alguna circunstancia especial que no permita llevar a cabo el cumplimiento del parámetro, por ejemplo, “hubo un incendio”.

La idea de estos reportes periódicos es que las Entidades Ejecutoras, puedan de manera expeditiva recopilar información y remitirla de forma oportuna a la OCR y dictar medidas orientadoras para que el beneficiario pueda cumplir con las buenas prácticas y corregir anomalías o brindar el apoyo técnico para fortalecer sus capacidades y con esto ser considerado para el pago por resultados.

El seguimiento de las medidas de mitigación lo llevará a cabo la EE a través de los agentes técnicos asignados a la actividad durante la ejecución de la misma, el proceso integrará información relevante para la EE, la OCR, el CTA y al BM sobre el éxito de las medidas a implementar y los ajustes que se puedan requerir en cada caso.

Con el propósito de fortalecer las capacidades tanto institucionales como de los beneficiarios sobre la aplicación de esta herramienta, el Ministerio de Medio Ambiente llevará a cabo talleres enfocados al cumplimiento y aplicación de las salvaguardas sociales y ambientales y las Políticas Operativas del Banco Mundial, su relación con el Marco de Gestión Ambiental y Social, el Sistema de Información de Salvaguardas, el Mecanismo de Quejas, Reclamos y Gestión de Conflictos, y su aplicación directa en los Planes de Manejo Ambiental y Social en las cinco áreas prioritizadas para REDD+ y en el resto de las áreas de importancia para la conservación a nivel nacional.

SISTEMA DE QUEJAS, RECLAMOS Y MANEJO DE CONFLICTOS (SQRC)

En pro de la participación y la transparencia de las acciones REDD+ se diseñó un sistema de registro cuyo objetivo es *gestionar las quejas, reclamos y posibles conflictos, que se puedan presentar en la implementación de las acciones de la ENREDD+*, registrándolos y ofreciendo a los reclamantes, respuestas adecuadas, procurando soluciones satisfactorias y, en caso necesario, redirigir los reclamos a las instituciones que los puedan dirimir y resolver conforme a sus competencias.

Entre otros, el referido sistema define los procedimientos para:

- Difundir la existencia y funcionamiento del mecanismo.
- Transparentar y facilitar acceso libre para todos los segmentos de las comunidades afectadas.
- Identificar y contar con la logística necesaria para la puesta en marcha y mantenimiento del mecanismo.
- Facilitar la presentación de los posibles reclamos o inquietudes, por parte de los afectados.
- Recibir, registrar/documentar, examinar, abordar, atender y notificar los reclamos o inquietudes.
- Buscar soluciones a los reclamos, en forma colaborativa y con la participación de los afectados.

El sistema se sustenta en los siguientes *principios*:

- a. Legitimidad.
- b. Accesibilidad.
- c. Previsibilidad.
- d. Equidad.
- e. Transparencia.
- f. Compatibilidad de derechos.
- g. Capacidad para abordar un amplio espectro de reclamaciones.
- h. Aprendizaje continuo.
- i. Basado en la participación y el diálogo.

El referido sistema abordará, entre otras, quejas, reclamos y/o conflictos relacionados con la siguiente temática:

- a. Participación y consultas.
- b. Tenencia de la tierra y uso de recursos forestales.
- c. Impactos ambientales y sociales adversos generados por la implementación de las actividades REDD+.
- d. Distribución de beneficios provenientes de pago por resultados debidos a la reducción de emisiones.

El flujo de atención a quejas, reclamos y conflictos conlleva el siguiente proceso:

- a. Elaboración de reporte sobre la queja, reclamo o conflicto por parte de persona física o jurídica.
- b. Recepción en instancia definida y conocida.
- c. Registro en el sistema.
- d. Evaluación de la pertinencia y elegibilidad.
- e. Acuse de recibo al demandante.
- f. Conocimiento y análisis de la queja o reclamo.
- g. Respuesta al demandante.
- h. Evaluación adicional por insatisfacción en respuesta.
- i. Formulación de nueva respuesta.
- j. Cierre del caso.

La Entidad Ejecutora es responsable de garantizar la adecuada difusión del SQRC, así como facilitar a los beneficiarios el acceso al mismo. Asimismo, deberá mantener un reporte semestral a la OCR sobre los reclamos recibidos, registrados y gestionados.

Contacto: Dirección de Participación Social

Tel.: (809) 567-4300 Ext. 8000/Opción 1

WhatsApp: (849) 356-6400

<https://ambiente.gob.do/denuncias-ambientales/>

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA PARTE I

ACB. 2012. Asociación de Colaboración en materia de Bosques. Boletín informativo sobre Manejo Forestal Sostenible. (www.cpfweb.org).

CATIE. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Eds. Louman, B; Quirós, D; Nilsson. Serie Técnica. Manual Técnico no. 46. 252 p. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7387e/A7387e.pdf>

ECKERMANN, C. 2015. Bosques y Manejo forestal en el Caribe. In: Memoria Seminario Manejo Forestal Sostenible: Una estrategia de conservación de los bosques en la Republica Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 1-3 diciembre de 2015. 56p.

FARJON, A. 2013. *Pinus occidentalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T34192A2850209. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T34192A2850209>. en Downloaded on 30 October 2021.

FINEGAN, B; DELGADO, D. 1997. Bases ecológicas para el manejo de bosques tropicales. Apuntes del Curso Manejo y Silvicultura de los Bosques Tropicales, CATIE. Turrialba, Costa Rica.

FSC-STD-01-001 V5-2. Principios y Criterios del FSC para el Manejo Forestal Responsable, los cuales están diseñados para servir de punto de partida común en el desarrollo de los Estándares Nacionales de Manejo Forestal Responsable.

GRAAF, NR. DE. 1986. A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname. Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands. 250p.

GERWING, JJ; JOHNS, JS; VIDAL, E. 1996. Reducción de desechos en la extracción y la elaboración de la madera: la conservación del bosque en la Amazonía oriental. *Unasylva* 187(47) 17:25.

HUTCHINSON, ID. 1992. Planificación para la silvicultura y el manejo de bosques naturales. Documento preparado para el V Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1 de marzo al 7 de abril. 55p.

HUTCHINSON, ID. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico. Informe Técnico N° 204. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Publicación N° 7. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 27p. Disponible en: (<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A6445e/A6445e.pdf>)

HUTCHINSON, ID. 1994. Técnicas silviculturales en bosques naturales tropicales. Notas de clase del Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales

Tropicales. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 23 p.

McRoberts, RE, Tomppo, EO, Czaplewski, R.L., 1992. Diseños de muestreo de las evaluaciones forestales nacionales. En: Antología de conocimiento para la evaluación de los recursos forestales nacionales. FAO. Roma, Italia. 21p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NTURALES. 2007. Normas técnicas de Manejo Forestal. Santo Domingo, República Dominicana. 21p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NTURALES. 2021. Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana. Programa Regional Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD III), Santo Domingo, República Dominicana. 292p.

QUIROS, D; VENEGAS, G; ZUÑIGA, V. 2006. Aserrío un situ. In Orozco, L; Brumér, C; Quirós, D. eds. Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales. Serie Técnica. Manual Técnico no. 63 CATIE. Costa Rica. p 229-275. Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/444>.

WADSWORTH, F. 1997. Forest production for Tropical America. USDA, Forest Service. Agriculture Handbook 710. 563 p.

WHITMORE, T.C. 1984. Tropical Rain Forest of the Far East. Oxford, R.U. Clarendon Press. 341 p.

BIBLIOGRAFÍA PARTE II

AGUILAR, D. 2004. Validación del índice de Densidad del rodal para el manejo de plantaciones forestales de *Tectona grandis* L.f. en el trópico. Cartago, Costa Rica. .Revista Forestal Mesoamericana Kurú 1 (1): 1-9.

ALVARADO, A; RAIGOSA. I. 2007. Nutrición y fertilización forestal en regiones tropicales. Agronomía Costarricense 36: 113-115.

ARANGO, L. 2008. Manual: identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales. CONAFOR, SEMARNAT, México. 144p.

ARGUEDAS GAMBOA, M. 2008. Plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. San José, Costa Rica, Corporación Garro y Moya. 69 p. 1era edición. Disponible en: <http://www.itcr.ac.cr/RevistaKuru/>

ARGUEDAS GAMBOA, M; RODRÍGUEZ SOLÍS, M. 2017. Insectos barrenadores del xilema en especies forestales comerciales en Costa Rica. Revista Mexicana de Ciencias Forestales 7 (35):79-89 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63448564007>.

ARGUEDAS, M. 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(9): 64. Disponible en <http://www.itcr.ac.cr/RevistaKuru/>

ARGUEDAS, M. 2017. Plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 516 p.

BARRANCE, A; Beer, J; Boshier, DH; Chamberlain, J; Cordero, J; Detlefsen, G; Finegan, B; Galloway, G; Gómez, M; Gordon, J; Hands, M; Hellin, J; Hughes, C; Ibrahim, M; Leakey, R; Mesén, F; Montero, M; Rivas, C; Somarriba, E; Stewart, J. 2004. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Cordero, J; Boshier, DH (eds). Oxford Forestry Institute, CATIE. 1079 p.

CATIE. 1993. Manejo de plantaciones forestales: Guía técnica para el extensionista forestal. Galloway (Ed. Técnico). Turrialba, Costa Rica. 1993. 68p.

CATIE. 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Vol. I. Serie Técnica, Manual Técnico No. 41, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 204 p.

CATIE. 2001. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. Vol. II. Serie Técnica, Manual Técnico No. 48, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 156 p.

CATIE. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Orozco, L. Brumér, C. eds. 264 p. (Serie técnica, Manual técnico/CATIE, No. 50).

CIBRIÁN, D. 2016. Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Texcoco, Edo. de México. México. 238 p.

COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO (CCAD). 2017. Estrategia regional de salud y sanidad forestal para Centroamérica y República Dominicana 2016-2026. San Salvador, El Salvador. 96 p.

CONIF. 2002. Manual de plantaciones forestales. Corporación Nacional de Investigación Forestal. Serie de documentación N 46. Bogotá, Colombia. 150 p.

DE CAMINO, R. 2008. Impactos ambientales y socioeconómicos de las plantaciones forestales: Una visión desde la práctica. Universidad para la Paz. San José, Costa Rica. 15 p.

DE CAMINO, R., MORALES, JP. 2013. Las plantaciones de Teca en América Latina: mitos y realidades. Serie técnica. Informe Técnico /CATIE: Núm. 397

DETLEFSEN, G; MARMILLOD, D; SCHEELJE, M; IBRAHIM, M. 2012. Protocolo para la instalación de parcelas permanentes de medición para la producción maderable en sistemas agroforestales de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 36p. (Serie

Técnica. Manual Técnico no. 107).

LADRACH, W. 2010. Manejo de plantaciones forestales en el trópico y subtrópico. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 660p.

MURILLO, O. 1999. Evaluación de la calidad en plantaciones forestales. Tatascán 11(1): 22-36.

MURILLO, O. 2000. Índices de calidad para la reforestación en Costa Rica. Agronomía Costarricense 24 (2): 41-48.

MURILLO, O. 2005. Hacia el cultivo de madera en Costa Rica. El Tatascán (Honduras) Vol 17:

MURILLO, O, BADILLA, Y. 2004. Calidad y valoración de plantaciones Cartago, Costa Rica Taller de Publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

MURILLO, O., CAMACHO, P. 1997. Calidad de la poda en plantaciones forestales: metodología para su evaluación. Agronomía Costarricense 21 (2):229-238.

MURILLO, L.; HERNÁNDEZ, X. & MURILLO, O. 1996. Evaluación de la calidad de plantaciones de ciprés en el valle de El Guarco, Cartago, Costa Rica. Agronomía Costarricense 20(1):17-23.

MURILLO, O, MEZA, A Y CABRERA, J;M, 2004. Estimación del valor real y del valor de mercado en pie de plantaciones forestales. Agronomía Costarricense 28 (1):47-55.

MURILLO, O, ROJAS, J Y BADILLA, Y. 2003. Reforestación Clonal. Cartago, Costa Rica Taller de Publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ORTIZ, E. 1994. Planificación y ejecución de raleos en plantaciones forestales. Serie de Apoyo Académico No. 10. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Depto. de Ing. Forestal. Cartago, Costa Rica. 33 p.

ORTIZ, E. 2008. Crecimiento y rendimiento forestales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Depto. de Ing. Forestal. Cartago, Costa Rica. 89 p.

PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F.; REAL, P., 1997. Mensura Forestal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GTZ). San José, Costa Rica.

QUESADA, R. 2007. Manual para promover la regeneración en pastos degradados en el Pacífico Central y Norte de Costa Rica. San José, Costa Rica. Revista Forestal Mesoamericana Kurú (11): 70-138.

ROJAS, F. 2001. Plantaciones forestales EUNED, San José, Costa Rica. 184 p.

ROJAS, F. 2001. Viveros forestales EUNED, San José, Costa Rica. 256 p.

ROJAS, F; CANESSA, R; RAMIREZ, J. 2004. Incorporación de árboles y arbustos en los cafetales del Valle Central de Costa Rica. ICAFE- ITCR. Cartago, Costa Rica. 151 p.

TRUJILLO, E. 2009. Guía de reforestación. EL Semillero. Bogotá, Colombia. 255 p.

VALLEJOS, J. MURILLO, O, Y BADILLA, Y. 2010. Metodología para la selección e incorporación de árboles plus en programas de mejoramiento genético forestal. Agronomía Costarricense 34(1): 105-119.

WASWORTH, F. 2000. Producción Forestal en América Tropical. USDA. Washington, DC. USA. 563p.

WEBB, D.B. 1980. Guía y clave para seleccionar algunas especies en ensayos forestales de regiones tropicales y subtropicales. Inglaterra, ODA. 275p.

