

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

---

**PRODUCCIÓN  
DE PLANTAS  
FORESTALES EN  
VIVEROS 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 Producción de Plantas Forestales en Viveros 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. 63 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](mailto:ministerioambienterd@gmail.com)

**Página Web:** [www.ambiente.gob.do](http://www.ambiente.gob.do)

**Instagram:** @ambienterd

**Twitter:** @ambienterd

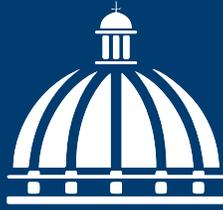
**Facebook:** [facebook.com/AmbienteRD](https://facebook.com/AmbienteRD)

**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

## PRODUCCIÓN DE PLANTAS FORESTALES EN VIVEROS 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.

**Cosme Bidó,**  
Director de Reforestación del Viceministerio de Recursos Forestales.

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

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

**Yoni Rodríguez,**  
Encargado del Departamento de Producción de Plantas del Viceministerio de Recursos Forestales.

**Sandro Santana,**  
Técnico del Departamento de Producción de Plantas 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 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.

## **CONSULTOR**

**Edwin Guillermo Detlefsen Rivera**

## **Diseño y Diagramación:**

**Carola Amelia Caba Viñas**

## **Portada:**

**Guillermo Abréu,**  
AH Editora Offset S.R.L.

**Foto:** freepik.com

## **Impresión**

AH Editora Offset, S.R.L.

# ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
Objetivo General . . . . .	.3
Objetivos Específicos . . . . .	.3
<b>Marco Legal.....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción a las Salvaguardas Ambientales y Sociales de la CMNUCC y a las Políticas Operativas del Banco Mundial.....</b>	<b>4</b>
Salvaguardas . . . . .	.4
Políticas Operativas del Banco Mundial (PO/BM) . . . . .	.7
<b>Importancia de la Producción de plántulas y establecimiento de viveros y su contribución a REDD+ .....</b>	<b>9</b>
Descripción de las Actividades para la Producción de Plántulas y Establecimiento de Viveros . . . . .	10
<b>Buenas Prácticas en la Producción de Plántulas y Establecimiento de Viveros .13</b>	
Primer Grupo de Buenas Prácticas: Pasos Preliminares Planeación del Vivero . . . . .	14
<i>Selección del Sitio.</i> . . . . .	.14
<i>Área del Vivero y Disponibilidad de Otros Recursos.</i> . . . . .	.15
<i>Consideraciones para el Diseño y Trazado de un Vivero</i> . . . . .	.15
<i>Selección de Especies</i> . . . . .	.15
<i>Elección del Sistema de Producción de Plántulas en Contenedor</i> . . . . .	.16
Segundo Grupo de Buenas Prácticas: Etapas para la Producción de Plántulas. . . . .	17
<i>Obtención de la Semilla</i> . . . . .	.18
<i>Preparación de Sustratos.</i> . . . . .	.19
<i>Tratamientos Pre-Germinativos</i> . . . . .	20
<i>Siembra en el Semillero.</i> . . . . .	.21
<i>Manejo de la Luz en la Germinación</i> . . . . .	22
<i>Sustrato para el Trasplante.</i> . . . . .	22
<i>Trasplante al Contenedor</i> . . . . .	22

Tercer Grupo de Buenas Prácticas: Manejo de Plántulas en Vivero . . . . .	23
<i>Riego</i> . . . . .	23
<i>Manejo de Sombra</i> . . . . .	24
<i>Deshierbe</i> . . . . .	24
<i>Fertilización</i> . . . . .	26
<i>Manejo de Plagas</i> . . . . .	27
<i>Parámetros de Calidad para la Selección de Plántulas a Establecer en Campo</i> . . . . .	30
Cuarto Grupo de Buenas Prácticas: Seguridad Laboral y Bioseguridad en Viveros	33
<i>Equipos de Primeros Auxilios y Protección al Personal</i> . . . . .	35
<i>Rotulación de Áreas</i> . . . . .	37
Quinto Grupo de Buenas Prácticas: Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos. . . .	38

**Monitoreo, Reporte y Verificación..... 39**

**Medidas de Mitigación ..... 40**

Formatos Para Registro de Actividades. . . . .	42
<i>Formato 1. Preparación de Sustratos.</i> . . . . .	42
<i>Formato 2. Preparación y Desinfección de Semillas de Almácigos, Llenado y Colocación de Fundas y Conos</i> . . . . .	43
<i>Formato 3. Formato para Recolectar Información Referente a la Siembra de Semillas.</i> . . . . .	43
<i>Formato 4. Formato para Registros Germinativos.</i> . . . . .	44
<i>Formato 5. Formato para Registrar la Observación, Seguimiento y Reporte de Posibles Daños.</i> . . . . .	44
<i>Formato 6. Registro del Proceso de Riego</i> . . . . .	45
<i>Formato 7. Registro de Fertilización y Uso de Agroquímicos.</i> . . . . .	45
<i>Formato 8. Formato para Monitoreo para Cálculos de Índices de Calidad Plántulas</i> . . . . .	45

**Enfoque de Género y Plan de Acción de Género REDD+ ..... 46**

**Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) ..... 49**

**Sistema de Quejas, Reclamos y Manejo de Conflictos (SQRC)..... 52**

**Bibliografía..... 54**

Bibliografía Citada. . . . .	54
Bibliografía Consultada . . . . .	55



# 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.

**REDD+ espera ofrecer a los países en desarrollo incentivos para contribuir a la mitigación del cambio climático a través de una serie de actividades en los sectores forestal y de uso del suelo.**

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 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y las 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 para la producción de plántulas y establecimiento de viveros forestales, cuya aplicación garantice el cumplimiento con lo establecido en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Programa de Reducción de Emisiones.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar de manera sintética los procedimientos requeridos para el desarrollo, monitoreo y registro de la producción de plántulas y establecimiento de viveros forestales.
- 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 mecanismo de quejas, reclamos y manejo de conflictos del Programa REDD+

## MARCO LEGAL

Para el desarrollo de los viveros, la conservación, uso sostenible de los recursos naturales y la recuperación de las áreas forestales, se tendrá como marco legal las leyes y normativas del país en materia ambiental y forestal. Partiendo de la Constitución Política de la República Dominicana (CPD), seguidamente de la Ley No. 64-00, Ley General sobre los Recursos Naturales, Ley Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo de la República Dominicana 20-30 (END, Ley No.1-12), Ley Sectorial Forestal 7-18; No. 202-04. Ley de Función Pública ley 41-08. Así mismos, la Ley No, 16-92. Código de trabajo de la República Dominicana, que garantizar las condiciones y el bienestar de los trabajadores.

Para regular el registro, uso y manejo de los plaguicidas el gobierno establece control de estos productos a través de la ley 311-68 y el reglamento 322-88 las cuales regulan lo relacionado a importación, fabricación, almacenamiento y distribución segura, uso y manejo de los pesticidas registrados para venta en República Dominicana

Dentro de las acciones se debe cumplir con el Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana (Promulgado mediante la Resolución No. 13- 2014), de igual modo, los convenios, tratados y acuerdos internacionales que el país ha firmado y ratificado en la protección del ambiente y los recursos naturales, que se vinculen con las actividades de reforestación y de manera específica con la producción de plántulas en vivero.

Para la verificación del cumplimiento y aplicación del marco legal, las salvaguardas y las Políticas Operativas del BM, se organizará un equipo encargado de realizar las visitas de control en las zonas de producción de plántulas, entrevistas al personal, auditorias sobre el uso de los fertilizantes e insecticidas, así mismo la disposición final de los residuos y el impacto ambiental que se genera por las diferentes actividades.

## 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 en el 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 siguiente interpretación (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Interpretación de las Salvaguardas Socioambientales de REDD+.

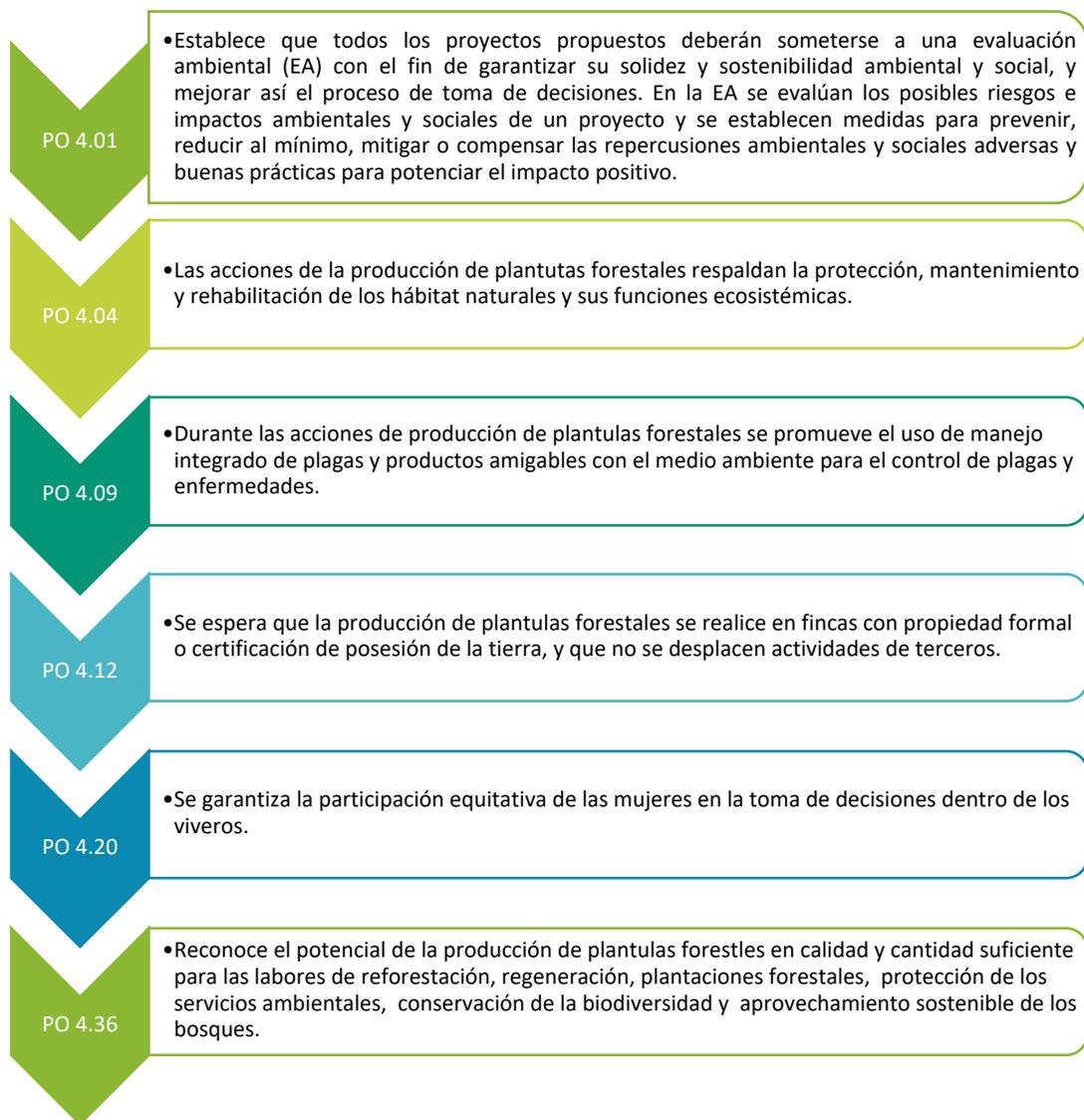
Salvaguarda Ambiental y Social	Interpretación Nacional
<p><b>Salvaguarda A:</b> La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia.</p>	<p>La Estrategia Nacional REDD+ se encuentra 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.</p>
<p><b>Salvaguarda B:</b> La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales;</p>	<p>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+.</p>

<p><b>Salvaguarda C:</b> 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;</p>	<p>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+.</p>
<p><b>Salvaguarda D:</b> 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.</p>	<p>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+.</p>
<p><b>Salvaguarda E:</b> 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;</p>	<p>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.</p>
<p><b>Salvaguardas F y G:</b> Acciones para hacer frente a los riesgos de reversión; acciones para reducir el desplazamiento de emisiones.</p>	<p>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+.</p>

**POLÍTICAS OPERATIVAS DEL BANCO MUNDIAL (PO/BM)**

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 la reforestación se resumen a continuación:

**Figura 1.** Políticas Operativas del Banco Mundial.

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+

## IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS Y ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS Y SU CONTRIBUCIÓN A REDD+

***“Una buena plantación, nace de un buen manejo de viveros”***

**Mario Jiménez A.**

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) y la agricultura comercial y migratoria y que 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.

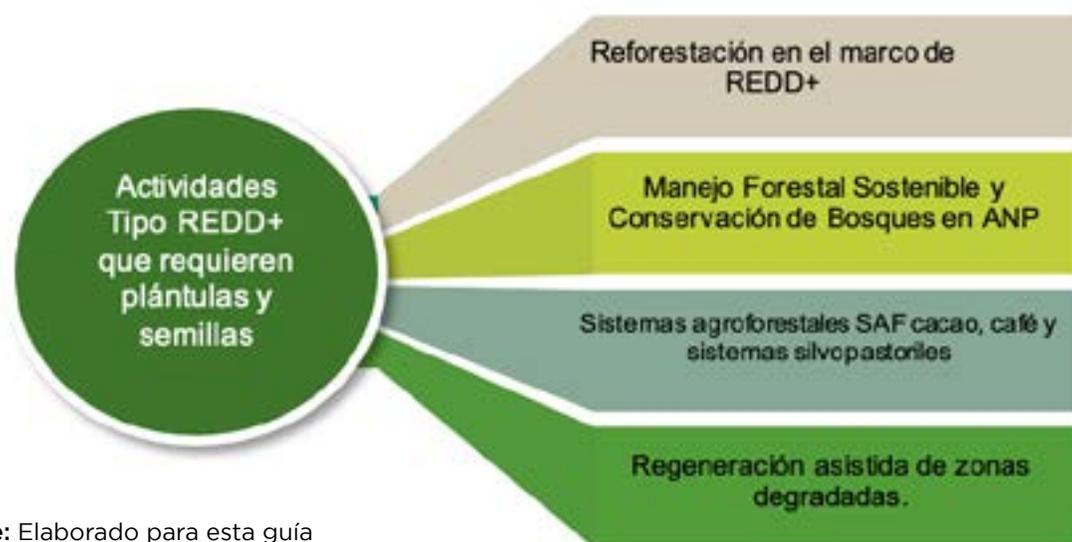
Con base en las causas de degradación y deforestación y mediante un amplio proceso participativo con actores clave, se identificaron y consensuaron 3 opciones y 22 acciones estratégicas para contrarrestar la deforestación y degradación forestal, y en las que se fundamenta la ENREDD+ y el Programa REDD+. La primera opción consiste en fortalecer el marco legal e institucional para la conservación del patrimonio natural. La segunda, 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 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 plantea la implementación de acciones

**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.**

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 trayectoria contribuyen en el corto y mediano plazo al alcance de las metas que tiene el país para REDD+.

La producción de plántulas y el establecimiento de viveros es una actividad prioritaria para el desarrollo de varias actividades tipo REDD+ (Figura 2) definidas en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana que requieren utilizar especies endémicas, nativas y naturalizadas ya sea con siembra directa de semillas o plantación de árboles reproducidos en vivero.

**Figura 2.** Actividades Tipo REDD+ que pueden requerir la producción de plántulas y el establecimiento de viveros.



Fuente: Elaborado para esta guía

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS Y ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS

Las especies arbóreas o arborescentes se definen en un sentido amplio como plantas perennes que se pueden sostener por sí solas, con una altura total de al menos 5 m (sin considerar hojas o inflorescencias ascendentes) y con uno o varios tallos erectos de un diámetro de al menos 10 cm. (Ricker, Hernández, Sousa, & Ochoterena, 2013) aunque estas características básicas pueden ser definidas en función del contexto territorial en donde se establezcan [al respecto ver página 42 a 61 del Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana (Gobierno de la República Dominicana. Medio Ambiente, 2021)].

Para la producción de plántulas y el establecimiento de viveros es indispensable conocer las características de las especies arbóreas y su respuesta al medio ambiente, así como tener claridad de los propósitos de la reforestación ya que los árboles presentan formas y crecimientos distintos en función de la especie a la que pertenecen.

Ya que cada especie responde de manera diferente a las condiciones del medio y, por ello, solo vive en determinados ambientes no se deben perder de vista características como temperatura, humedad, luz y suelo. La especie también determina el crecimiento, la dureza de la madera, la estructura radicular, la longevidad, o el tipo de regeneración.

**Si bien las semillas se pueden sembrar directamente en el suelo, los riesgos derivados de la exposición a condiciones ambientales adversas pueden ocasionar alta mortalidad de plantas y pérdidas económicas.**

**Figura 3.** Aspectos mínimos a tomar en cuenta para la producción de plántulas en viveros forestales.



Fuente: Elaborado para esta guía

Un vivero forestal es el área destinada a la producción de árboles de especies forestales y donde se les dan a las plántulas los cuidados necesarios para que, al llevarlas al campo, estén vigorosas y sean capaces de sobrevivir y desarrollarse<sup>1</sup>. Son sitios especializados donde se crean y controlan las condiciones necesarias para la germinación y el desarrollo adecuado de las plántulas forestales, garantizando por consiguiente altos índices de producción y sobrevivencia al menor tiempo posible.

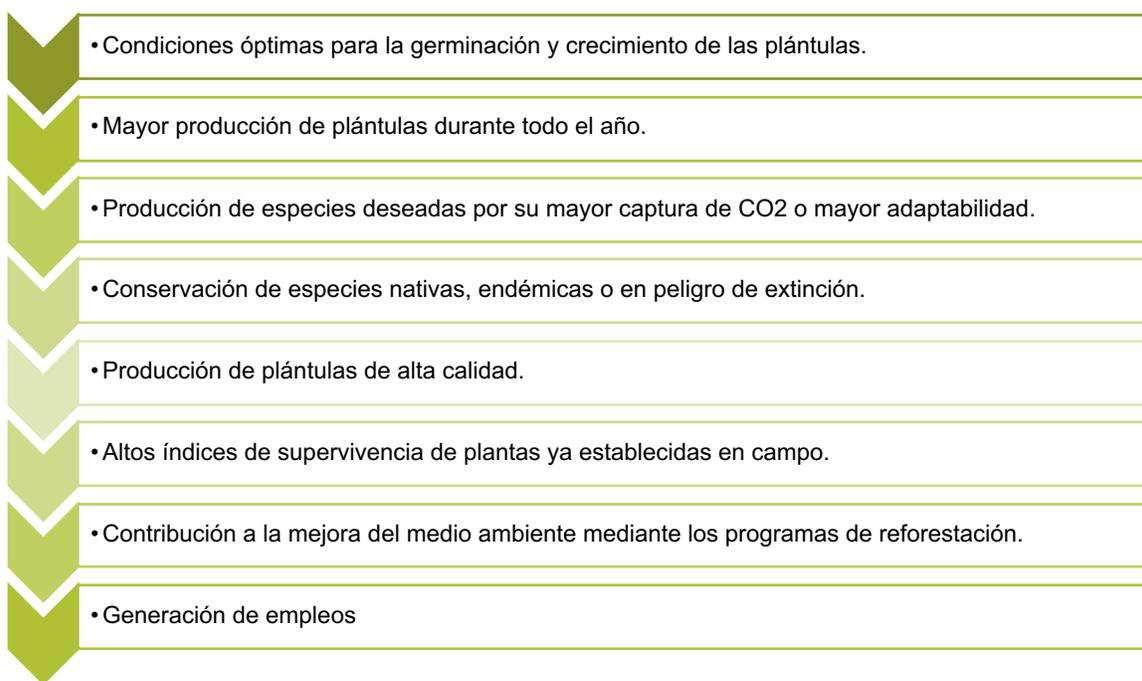
<sup>1</sup> Esta sección está construida a partir de comunicación personal con Roger Villalobos y Danilo Pezo. CATIE. Abril 2022

Dependiendo de la combinatoria de factores, se tomará la decisión sobre las características del vivero a construir. Por ejemplo, si se tiene en cuenta la variable tiempo, los permanentes se caracterizan por la producción de plántulas durante todo el año, requiriendo mayores condiciones de infraestructura, acceso y tecnificación, asegurando su durabilidad (Rojas, 2003) mientras que en los temporales se producen plántulas durante un tiempo específico del año por tanto suelen necesitar menos recursos y menos requerimientos de infraestructura. (Reyes, 2015).

La producción de plántulas es un proceso que inicia con la planeación del tipo de producción, la obtención del material a producir y el manejo, que culmina con la entrega de los árboles listos para sembrar en el campo.

La producción de plántulas en viveros representa ventajas estratégicas para la reforestación dentro del marco de REDD+, la cuales se describen a continuación:

**Figura 4.** Ventajas de los viveros forestales.



**Fuente:** Elaborado a partir de (Rojas,2003; Reyes, 2015; Olivas et al; 2017).

## BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS Y ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS

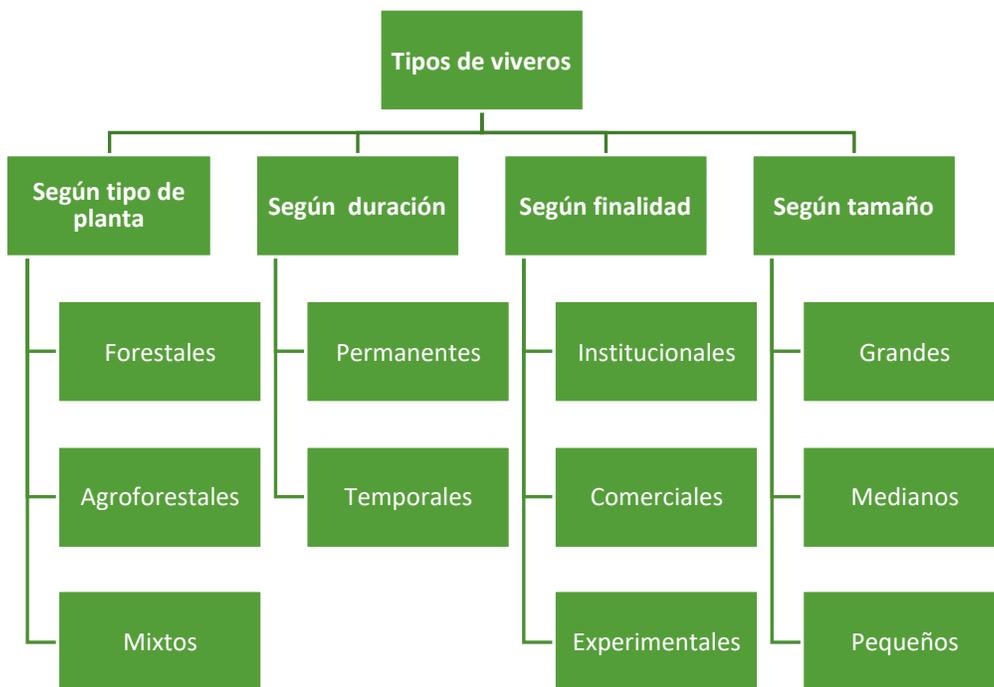
En este capítulo se establecen los procedimientos necesarios y suficientes para el desarrollo de buenas prácticas de producción de plántulas y establecimiento de viveros, recomendadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de manera que se promueva la prevención y mitigación de daños potenciales para las personas y el ambiente asociados a la actividad, a la vez de promover beneficios asociados con las intervenciones en el marco de REDD+.

Según (FAO, 2013), *“una buena práctica no es tan sólo una práctica que se define buena en sí misma, sino que es una práctica que se ha demostrado que funciona bien y produce buenos resultados, y, por lo tanto, se recomienda como modelo. Se trata de una experiencia exitosa, que ha sido probada y validada, en un sentido amplio, que se ha repetido y que merece ser compartida con el fin de ser adoptada por el mayor número posible de personas”*.

Sumado a lo anterior, se debe garantizar que las buenas prácticas del proceso de producción de plántulas en vivero estén acordes con las Políticas Operativas del Banco Mundial y las Salvaguardas ambientales y sociales de la CMNUCC.

El establecimiento del vivero comienza por definir qué tipo de vivero es requerido (Figura 5), para después empezar el proceso de producción que puede resumirse en los siguientes pasos.

Figura 5. Criterios para identificar el tipo de vivero.



Fuente: Elaborado a partir de (Piñuela, Guerra, & Pérez-Sánchez, 2013)

## **PRIMER GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS: PASOS PRELIMINARES PLANEACIÓN DEL VIVERO**

### **Selección del Sitio**

La selección adecuada del sitio donde se establecerá el vivero es de suma importancia. Una buena selección del sitio puede proporcionar las mejores condiciones posibles para el crecimiento de las plántulas y garantizar el acceso, así como la seguridad y comodidad de los trabajadores.

La mala selección del sitio puede traer muchos problemas, tanto para el establecimiento como para el manejo y funcionamiento del vivero. Para asegurar la adecuada instalación y funcionamiento del vivero forestal se deben tomar en cuenta algunas de las siguientes consideraciones básicas:

#### **Suministro de agua y disponibilidad de sustrato**

Es esencial contar con una fuente adecuada de suministro de agua, en especial con la cantidad y calidad suficiente para atender la producción, evitando aguas contaminadas o con desechos industriales. En el caso de viveros situados en áreas con épocas secas bien definidas, es recomendable instalar tanques de almacenamiento para las épocas de escases o para imprevistos. Si es necesario contar con un suministro de agua de algún acueducto, se deben asegurar los recursos suficientes para cubrir los gastos relacionados con el consumo de agua, sin afectar la fuente de agua de las comunidades aledañas, y contar con los permisos a los que haya lugar

La disponibilidad de sustrato en el vivero es fundamental, bien sea tierra, arena, grava u otro, para el llenado de los contenedores a utilizar.

#### **Topografía y orientación**

El vivero debe ubicarse en un área plana, protegida y bien drenada. Se debe evitar establecerlo en áreas propensas a inundaciones, vientos fuertes o erosión del suelo. La pendiente debe oscilar entre 1 a 5%, con el fin de asegurar un buen drenaje del agua y eliminar los problemas de erosión. Una pendiente de 1 a 5% significa que, en una distancia de 100 m, el terreno muestra un desnivel de 1 a 5 m.

La orientación del sitio, así como el de las plántulas en las eras, semilleros y otros, deberán estar orientados preferiblemente en sentido este - oeste, para aprovechar al máximo la luz solar.

#### **Acceso y ubicación**

Seleccionar la correcta ubicación del vivero es una de las decisiones principales. Idealmente, el vivero debe estar situado en zonas desprovistas de vegetación o con poca vegetación, por ningún motivo se debe deforestar para establecer el vivero, el terreno de preferencia deberá estar cerca de un camino con acceso todo el año, para facilitar el ingreso de materiales, así como el traslado de las plántulas a los sitios de plantación.

Asimismo, es conveniente ubicarlo cerca de los sitios donde se desarrollan los proyectos de reforestación, o donde exista demanda de plántulas. El sitio deberá contener cercas o límites que separen el sitio del trabajo, evitando la entrada de animales o personas no autorizadas.

### Área del Vivero y Disponibilidad de Otros Recursos

Cada vivero tendrá un tamaño particular de acuerdo a sus características propias y no es posible fijar una norma sobre el tamaño. El tamaño de cada vivero dependerá de la cantidad de material a producir en cada ciclo, del tiempo de permanencia de las plántulas, el sistema de producción empleado, la infraestructura necesaria y el ancho de vías de acceso.

Se debe asegurar la existencia de mano de obra local disponible promoviendo la participación de la mujer en estas actividades, ya sea transitoria o permanente, para realizar labores tales como llenado de bolsas, repique, riego, control de malezas, y labores de preparación y despacho de plántulas.

### Consideraciones para el Diseño y Trazado de un Vivero

Una vez seleccionado el sitio donde se establecerá el vivero, el siguiente paso será el diseño o trazado de este, que debe tomar en cuenta las proyecciones de crecimiento, la preparación del sitio, el trazado de vías internas, la protección del predio y la ubicación de las secciones necesarias para la operación del vivero.

#### Secciones del vivero

Por lo general, un vivero cuenta con tres partes fundamentales: área de preparación de los sustratos, área de semilleros o germinadores y área de crecimiento de las plántulas. Otras secciones importantes en el vivero son: bodega para guardar las herramientas y equipo, fertilizantes, semillas y otros insumos, y un área techada para almacenamiento y mezcla del sustrato. También se debe considerar la instalación de servicios sanitarios y un área administrativa para la planificación de la producción, control de personal, registro de costos y ventas de árboles.

### Selección de Especies

La adecuada selección de especies tendrá como resultado el éxito de la reforestación. Por ello tenga en cuenta dos elementos básicos: el comportamiento de la especie frente a la captura de carbono y la adaptabilidad a las condiciones ambientales y las recomendaciones del Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana, lo cual le dará la certeza sobre las especies endémicas, nativas o naturalizadas adecuadas para la futura reforestación.

Autores como (Vicente Arriaga, G, & Vargas-Mena, 1994) recomiendan los siguientes criterios en orden de importancia para seleccionar las especies:

**Figura 6.** Criterios para la selección de especies.

1. Características ambientales del sitio	2. Uso deseable de la parcela a reforestar	3. Disponibilidad de propágulos de especies endémicas, nativas y naturalizadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las condiciones del sitio permite seleccionar sólo aquellas especies que tienen posibilidades de adaptarse por encontrarse dentro de su rango de distribución.</li> <li>• Se debe tomar muy en cuenta el conocimiento que los pobladores tienen acerca de la similaridad ambiental de las áreas que se reforestarán, pues son ellos los que cuentan con la experiencia práctica para diferenciar entre los tipos de ambientes que se presentan en la zona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de la parcela a reforestar está estrechamente relacionado con los objetivos de la reforestación (Ver Guía Reforestación)</li> <li>• En particular, deben atender el objetivo fundamental REDD+ de contrarrestar la deforestación de algunas zonas, aumentar los sumideros de carbono, promover la conservación de la biodiversidad y proveer medios de vida sostenibles para los pobladores. Para cada propósito deben escogerse las especies adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los propágulos para efectos de esta guía son las semillas y las plántulas.</li> <li>• Entre las principales causas que imposibilitan contar con una buena cantidad de propágulos se tiene:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las plantas no tienen una producción anual de semillas y/o es muy baja.</li> <li>2. La explotación que se hace de ellas es excesiva y no permite que la planta tenga un crecimiento y una reproducción normales y</li> <li>3. Existe una proporción muy alta de semillas con plaga o vanas.</li> </ol> </li> </ul>

**Fuente:** Adaptado de (Vicente Arriaga, G, & Vargas-Mena, 1994).

## Elección del Sistema de Producción de Plántulas en Contenedor

Los sistemas de producción son los métodos que permiten propagar y manejar las plántulas. La elección del sistema de producción depende de factores como el mercado, las especies a producir, las condiciones del sitio a plantar, la experiencia del viverista, los costos, las áreas disponibles para el vivero y el desarrollo de los árboles en el campo. Dentro de estos sistemas se puede mencionar las bolsas plásticas (sistema tradicional), conos o cartuchos, bandejas y pellets o pastillas Jiffy, entre otros.

### Sistema de bolsa plástica

Las bolsas son consideradas comúnmente como la primera alternativa para la producción de árboles, enfocada en la construcción de redes de viveros rústicos con instalaciones sencillas y de tipo temporal o transitorio, que no requieren muchos recursos económicos y grandes obras; así pueden ser replicados por las comunidades donde se lleva a cabo los proyectos de restauración o producción de árboles con otros fines.

Otra alternativa consiste en la creación de viveros permanentes que se establecen por tiempo indefinido y, por lo tanto, necesitan de una mayor inversión y equipamiento. Algunos de estos viveros alcanzan dimensiones muy grandes, con altos niveles de tecnificación y altos costos para su mantenimiento y manejo.



### Sistema de pellets (Jiffy)

Los pellets Jiffy son unidades de turba comprimida dentro de una malla (compostable), que luego de ser humedecidos se expanden verticalmente absorbiendo hasta siete veces su peso en agua. La diversidad de estos productos permite su aplicación en casi todas las especies. Se presentan en varios tamaños entre 18 y 50 mm de diámetro, que se expanden hasta alcanzar entre 45 y 150 mm de altura.



El uso de este sistema requiere una adecuada y exigente planificación, ya que no es conveniente que el material permanezca en el vivero una vez que haya alcanzado su tamaño ideal para plantación. De lo contrario, se pueden ocasionar serios problemas de raíz y dificultades posteriores en la plantación por el encapsulamiento de la raíz.

### Sistema de cono o cartuchos individuales

Los conos o cartuchos son contenedores de plástico rígido, sin fondo y con estrías verticales internas que guían el desarrollo de la raíz. Se acomodan en mallas o bases especiales, de tal manera que queden por encima del nivel del suelo para favorecer la poda natural de la raíz cuando ésta sale por el fondo del cono. La semilla se siembra directamente o se trasplanta, y los cuidados relacionados con la semilla, luz, fertilización, etc., son propios de cada especie.



### Sistema de bandejas

Este es un sistema similar a los conos o cartuchos, solo que los contenedores o cavidades vienen agregados en bandejas de diferentes unidades. Al igual que en el sistema anterior, las bandejas se acomodan de tal manera que queden por encima del nivel del suelo, para favorecer la poda de raíz. La semilla se siembra directamente o se trasplanta, y los cuidados relacionados con la semilla, luz, fertilización, etc. son propios de cada especie. En la actualidad las bandejas están dando paso a los conos o cartuchos individuales, debido a las ventajas de estos últimos.

## SEGUNDO GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS: ETAPAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS

La producción de plántulas en viveros es una secuencia de actividades diversa, sencilla y rica en diferentes alternativas. Dependiendo de los objetivos y de la elección del sistema de producción, se determinan las actividades del proceso, así como los equipos y recursos operativos y financieros necesarios. La decisión se verá afectada también por la condición del vivero, si será temporal o permanente, de la cantidad de plántulas a producir, de las especies, e incluso del hábito de germinación y costo de las semillas.

Figura 7. Etapas para la producción de plántulas.



Fuente: Elaborado para esta guía.

La secuencia de producción anterior está relacionada con el sistema tradicional de producción en bolsa o contenedores similares, en el cual se consideran las siguientes actividades:

### Obtención de la Semilla



La colecta se debe hacer en el momento preciso de maduración de las semillas y ponerlas en las condiciones ambientales idóneas para conseguir la germinación y el establecimiento de las plántulas (con agua y sustrato adecuados).

Las formas de realizar la colecta (Figura 8) puede ser de frutos caídos, usando herramientas forestales una vez han sido aprovechados los árboles, alfombra o plástico negro o escalado.

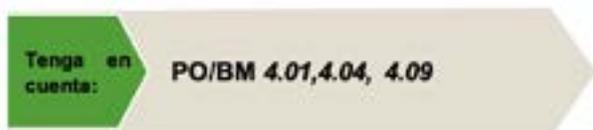
Así mismo se puede considerar la adquisición de material genético procedente de bancos de semillas nacionales o internacionales tomando en cuenta los siguientes parámetros (Reyes, 2015):



Figura 8. Formas de colecta de material genético

El proceso se ha realizado aplicando BPA ambientales y sociales	
Identificación taxonómica de la sp	
Porcentaje de viabilidad superior al 80%	
Tiempo o periodo de cosecha	
Tratamientos sanitarios post cosecha	
Temperatura y condiciones de almacenamiento	
Condiciones climáticas del sitio	
Fecha de caducidad	

### Preparación de Sustratos



La preparación de sustratos incluye la consecución, la preparación y la desinfección. Para elegir el sustrato se debe considerar las necesidades de las plántulas y las limitaciones del espacio para su almacenamiento y manejo, así como los materiales disponibles en la zona. Un buen sustrato debe proveer apropiadamente las siguientes condiciones: poseer suficiente capacidad de retención de humedad para proveer a la semilla el agua que necesite, facilitar la penetración de la raíz y el desarrollo de la plántula.

Para la preparación es común usar arena como sustrato, aunque también se puede utilizar un sustrato compuesto por arena y tierra limosa en proporción de 3:1. Si hay disponibilidad, la turba es buen sustrato para la germinación. En la germinación no se requieren sustratos fértiles, dado que la semilla aporta la nutrición suficiente en la primera etapa de desarrollo de la plántula, por lo que en algunos lugares es posible usar sustratos propios de la región, generalmente originados de procesos industriales, como aserrín o carbón.

Es común que el sustrato esté contaminado por semilla de malezas, nemátodos, insectos, hongos y bacterias; para prevenir los problemas fitosanitarios a los que puede conducir este tipo de agentes, es común el uso de tratamientos de desinfección mecánicos, biológicos o físicos como la solarización, que es la técnica de cubrimiento del sustrato con plásticos durante varios días, para que el calor generado al interior reduzca las poblaciones de agentes causantes de problemas fitosanitarios en las plántulas recién germinada.

**La desinfección por medios químicos como el uso de fungicidas no es recomendable salvo que no se encuentren otras opciones.**

## Tratamientos Pre-Germinativos

Tenga en cuenta:

PO/BM 4.01, 4.04, 4.09

En las semillas de varias especies existen bloqueos naturales a la germinación, que son estrategias que han desarrollado las plántulas para conservar la viabilidad de sus semillas por largos períodos. En el caso de los viveros, es indispensable romper dichas barreras; de lo contrario, la permanencia en el área de germinación será muy larga, generando diversos riesgos y más costos, y en especial una germinación heterogénea que resultará en plántulas de diferentes tamaños y vigor para el trasplante. Su acción depende de las características de cada especie, de modo que las indicaciones de su uso son particulares y para muchas tienen carácter obligatorio.

No se puede recomendar un sólo tratamiento pre - germinativo para todas las especies, ya que su aplicación depende de las características propias de las semillas y el tipo de bloqueo a la germinación. Los tratamientos pre - germinativos incluyen procesos que favorecen la entrada de agua y oxígeno al interior de las semillas para estimular la germinación y producir plántulas homogéneas en menos tiempo.

**No se puede recomendar un solo tratamiento para todas las especies, ya que su aplicación depende de las características propias de las semillas.**

Se pueden dividir en: mecánicos/físicos, tratamiento con agua, químicos, tratamientos hormonales y combinación de tratamientos.

### Tratamiento mecánico/ físico

Se aplica a especies de testa dura y/o impermeables, que impiden la imbibición de agua y el intercambio de gases. Abarcan la escarificación física con lijas o elementos raspantes, aplicación de temperatura alta, golpe con martillo, entre otros. El más utilizado es raspar las semillas con lija para metales u otro elemento abrasivo que escarifique la superficie, hasta que adquiera un aspecto poroso y pierdan su brillo natural; no es indispensable raspar toda el área de la semilla, con sólo una pequeña porción es suficiente.

**La escarificación mal realizada puede reducir la longevidad de la semilla en depósito y generar un porcentaje variable de plántulas dañadas.**

Este método puede ser dispendioso para grandes cantidades de semillas, en cuyo caso se recomienda optar por métodos alternativos como batir la semilla en un saco con arena.

## Tratamiento con agua

- **Remojo de la semilla en agua fría:** en un recipiente se colocan las semillas con agua suficiente para cubrir las, por un tiempo de 12 -24 horas. El flujo de agua debe ser constante o hacer cambio de agua al menos cada dos horas, porque las semillas pueden ser atacadas por bacterias u hongos.
- **Remojo en agua caliente:** con este método se lleva el agua a ebullición, luego se retira de la fuente de calor y se colocan las semillas por uno a tres minutos; usualmente se introducen en el recipiente en una bolsa de tela, para poder retirarlas fácilmente al final del periodo.

## Tratamientos químico y hormonal

Con estos tratamientos se trata de debilitar la impermeabilidad de la cubierta de la semilla utilizando sustancias químicas u hormonas. Estos métodos se usan poco en la actualidad, porque requieren condiciones especiales de manejo, consideraciones de concentración y dosis recomendada para cada especie. Por ejemplo, el estudio de (Ffolliott & Thames, 1983) para el género *Prosopis* recomienda un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado (98%), si se determina previamente la duración del empapado en el ácido.

**Los tratamientos químicos deben considerarse con cautela dado su potencial impacto sobre el medio ambiente por la manipulación y la emisión de gases. Es el caso del ácido sulfúrico mencionado en el ejemplo que emite  $SO_2$  que contribuye a la formación de la lluvia ácida.**

## Combinación de tratamientos

En ocasiones el uso de dos tratamientos simultáneos mejora la germinación, normalmente incluyendo el tratamiento con agua justo antes de la siembra. Independientemente del tratamiento pre - germinativo prescrito para cada especie, el remojo de la semilla en agua al menos 12 a 24 horas antes de la siembra es altamente beneficioso, dado que el agua promueve la imbibición y reduce el tiempo en el germinador.

## Siembra en el Semillero



Para la siembra se debe considerar la profundidad y densidad de siembra (cuánta semilla por área de semillero), que se haya realizado el tratamiento pre - germinativo y que los sustratos estén debidamente desinfectados.

La semilla se debe sembrar lo más superficial posible, cubriéndola apenas lo suficiente

como para que el riego no la destape y para que al emerger hacia la superficie no gaste demasiada energía. Como recomendación general, las semillas se colocan a una profundidad más o menos similar a su diámetro.

La distribución de la semilla deber ser uniforme sobre la superficie del germinador, y en caso de semillas demasiado pequeñas, se puede utilizar un colador para este fin. La densidad está relacionada con el tamaño de la semilla en forma inversamente proporcional, lo cual significa que, a mayor tamaño de la semilla, será menor la densidad de siembra y viceversa. Las densidades de siembra son variables para cada especie y oscilan entre 500 a más de 7000 semillas/m<sup>2</sup> (Trujillo, 2013).

#### Máximas de la siembra:

- **Sembrar superficialmente**
- **Distribuir uniformemente**
- **Utilizar densidad inversamente proporcional al tamaño de la semilla**
- **Proteger la semilla de agentes externos**

Debe protegerse las semillas de la presencia de aves, insectos y roedores, y del efecto directo de la lluvia. Es recomendable hacer el riego en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, siempre evitando el encharcamiento.

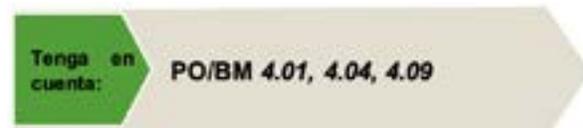
### Manejo de la Luz en la Germinación

Es conveniente proteger al germinador del sol directo y la lluvia. Para la cobertura se pueden utilizar diferentes materiales; sin embargo, se debe preferir aquellos que regulen la intensidad de la luz en forma homogénea en toda el área, que no sean hospederos de plagas y enfermedades y logren pulverizar el agua de lluvias fuertes.

### Sustrato para el Trasplante

Es posible usar tierra, arena, granza, abono orgánico o compost. La elección del sustrato y sus mezclas dependen de su disponibilidad en el vivero y la disponibilidad local de insumos, y debe garantizar la producción de plántulas de la mejor calidad posible y contemplar las limitaciones del ambiente en el sitio de plantación final.

### Trasplante al Contenedor



Cuando las plántulas tengan una altura de 3 a 5 cm y presenten las primeras hojas verdaderas, dependiendo de la especie, están listas para ser extraídas del germinador y

trasplantadas a las bolsas o al sistema de producción elegido. Se debe humedecer la cama del germinador antes de la extracción de las plántulas, y al momento de la extracción se deben tomar las plántulas de las hojas, sin dañar las raíces y el tallo.

El trasplante debe realizarse de preferencia bajo sombra, y se aconseja dejar las plántulas bajo sombra por una o dos semanas como máximo; luego se debe retirar paulatinamente hasta dejarlas a pleno sol, con el fin de que adquieran la consistencia necesaria que permita su sobrevivencia en el sitio definitivo de plantación. Después de efectuado el trasplante, el riego debe hacerse a diario en forma abundante, pero sin causar encharcamiento, de preferencia en las primeras horas del día o en las últimas de la tarde.

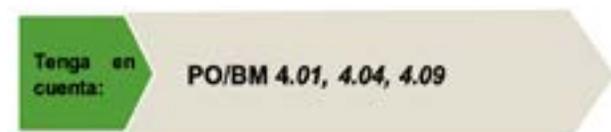
### TERCER GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS: MANEJO DE PLÁNTULAS EN VIVERO

La última fase de la producción de plántulas en vivero es la etapa de crecimiento y desarrollo después del trasplante. Este periodo es variable para cada especie y debe ser lo suficientemente largo como para que los árboles alcancen una altura de 15 a 25 cm.

Es necesario determinar el objetivo de la plantación, paso fundamental que influye en las características de la producción en vivero y los sistemas de producción de plántulas. Por ejemplo, el tamaño de planta y tipo de contenedor para una plantación comercial serán muy distintos a los requeridos para una siembra de árboles ornamentales en un parque.

Independientemente del sistema que se utilice, el producto final del vivero deber ser un árbol de calidad; para producirlo no es indispensable disponer de sofisticados equipos o tecnología, sino un buen proceso de producción atendiendo las recomendaciones siguientes.

#### Riego



El riego es una de las actividades más importantes en la producción de plántulas. Tiene que ser oportuno, en cantidad suficiente y el horario adecuado. Es preferible que se realice en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde. Un buen riego debe aplicar agua homogéneamente a todas las áreas, incluyendo las esquinas de las eras. La administración del riego es indispensable y de esto depende el éxito de la producción y la sanidad de la producción.

La necesidad real de riego en cada fase de la producción de plántulas varía de acuerdo con el tipo de retención de agua del sustrato, de la etapa de desarrollo de la planta y de las condiciones climáticas. Cuando el tiempo es húmedo o lluvioso, es necesario disminuir la frecuencia de riego o eliminarlo del todo, mientras que, en épocas secas y calurosas, se debe aumentar la frecuencia.

El riego debe manejarse de manera que la fuerza de caída del agua no dañe la planta. Al finalizar el período de producción se debe reducir el riego gradualmente para favorecer el endurecimiento de las plántulas, y preferiblemente, aplicar de nuevo de manera abundante unos días antes de la entrega de las plántulas (Rojas, 2001).

### Manejo de Sombra

La mayoría de las plántulas requieren de la protección contra los rayos solares directos inmediatamente después del trasplante. El efecto del calor en las plántulas recién trasplantadas trae como consecuencia marchitez, quemaduras y hasta la muerte.

Al reducir la temperatura, mediante el empleo de sombras, se reduce la pérdida de agua del suelo y de las plántulas. Sin embargo, la sombra no debe ser excesiva en intensidad ni duración, ya que puede aumentar la humedad, favoreciéndose con ello el desarrollo de plagas y enfermedades y puede dar como resultado plántulas suculentas, alargadas, raquíticas, débiles y amarillentas.

Por lo general, para la sombra se utiliza malla de sombreo generalmente de color negro (con una reducción de la luz de un 50%-60%), a una altura entre los 50 cm y 1 m, y sus extremos se sostienen con marcos de madera, hierro, tubos de plástico PVC, bambú u otro material disponible localmente. Se debe proveer sombra hasta que enraícen las plántulas.

El retiro de la sombra se hace a los 8 o 15 días y en forma gradual, para ir aclimatando las plántulas a la exposición directa del sol. Esta etapa pretende fortalecer las plántulas para que resistan mejor las condiciones del sitio de plantación final y así favorecer su adaptación a sitios que tienen condiciones distintas a las del vivero, donde se tienen todos los recursos de protección. Cuando las plántulas alcancen el tamaño para el establecimiento en campo, se debe disminuir la frecuencia de riego al menos tres semanas antes de su salida.

### Deshierbe

El control de malezas o hierbas indeseables, requieren de un especial seguimiento y control en todas las etapas de producción del vivero. Su control se puede realizar por métodos manuales o químicos.

Hay muchos métodos de control, pero sólo uno probado y asegurado para producciones en pequeña escala y es, nunca permitir el crecimiento de malezas y cuando éstas se presentan, eliminarlas en forma manual. Habitualmente el deshierbe se debe realizar después de haber finalizado el riego en el vivero, para que el sustrato esté más suave y facilite la tarea, evitando el daño de raíces y la extracción accidental de las plántulas; se recomienda realizarlo cuando la maleza está pequeña.

La aplicación de cualquier herbicida puede traer más problemas que beneficios en viveros forestales, y en caso de aplicar este método de control, debe tomarse medidas de mitigación (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019) para no afectar el desarrollo de las plántulas como las siguientes:

- Recibir capacitación técnica sobre los plaguicidas (identificación, propiedades, selección, aplicación, almacenamiento, transporte, equipo de protección personal y descarte de material) y el Manejo Integrado de Plagas, así como de buenas prácticas agrícolas y de manejo post - cosecha.
- Utilizar el control químico como última medida para el combate de plagas.
- Conocer los umbrales económicos de la plaga que se desea controlar, antes de aplicar plaguicidas.
- Aplicar los plaguicidas siguiendo estrictamente las indicaciones de la etiqueta respecto a dosis, cultivos, plagas, número de aplicaciones e intervalos de seguridad.
- Limitar la aplicación de plaguicidas al área que es el objetivo de control.
- Utilizar aquellos plaguicidas y métodos de aplicación que sean los menos riesgosos, conforme a las instrucciones del técnico.
- Aplicar plaguicidas solamente en las dosis que indique el técnico.
- Utilizar la dosis mínima efectiva y hacer el menor número posible de aplicaciones.
- No aplicar en condiciones que propicien el acarreo de plaguicidas peligrosos hacia poblaciones cercanas, campos vecinos, hacia áreas con vegetación silvestre o cuerpos de agua.
- No limpiar o lavar los equipos de aplicación cerca de arroyos, canales, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua o directamente en ellos, ni arrojar los sobrantes o envases de plaguicidas.
- Seleccionar, en la medida de lo posible, plaguicidas orgánico - naturales para el combate de plagas.
- No efectuar aspersiones y espolvoreos si los vientos pueden conducir los plaguicidas a los receptores o cuerpos de agua.
- Disponer adecuadamente los envases vacíos y remanentes.
- Utilizar solamente los plaguicidas incluidos en el Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente del Ministerio de Agricultura.

## Fertilización

Tenga en cuenta:

PO/BM 4.01, 4.04

Se pueden utilizar diversas estrategias de fertilización para producir plántulas sanas, vigorosas y en menor tiempo, de tal forma que resistan el estrés del establecimiento en el campo. Para realizar la aplicación de fertilizantes en viveros forestales, se debe analizar una serie de aspectos como: estado de desarrollo de la planta, elementos minerales a aplicar, dosis, tipo de fertilizantes, forma y frecuencia de las aplicaciones. Además de la especie, tipo de sustrato y las técnicas de manejo en vivero.

Los requerimientos nutricionales de las plántulas varían de acuerdo con la etapa de desarrollo en que se encuentren, esto es: crecimiento inicial, crecimiento pleno y endurecimiento. En la fase de crecimiento inicial, la planta requiere fortificar su sistema radicular secundario con el objeto de aumentar su eficiencia en los procesos de absorción, para ello el programa de fertilización debe ser rico principalmente en fósforo. En la etapa intermedia, de crecimiento máximo, la fertilización debe ser abundante en nitrógeno y fósforo, y debe ser complementada con el resto de macro y micronutrientes. Una vez que las plántulas han alcanzado las dimensiones deseadas, al término del período de producción, la fertilización debe ser alta en potasio y calcio.

### Fertilizantes de Posible Empleo en los Viveros Forestales

- **Fertilización orgánica:** es una fertilización que trae muchos beneficios al medio ambiente ya que la liberación de nutrientes es lenta, gradual y natural. Además, permiten aprovechar residuos orgánicos, recuperan la materia orgánica del suelo y aumentan la fijación de carbono en el suelo, dándole fuerza, resistencia, estructura y aireación para que las raíces puedan respirar. Estas características hacen que este tipo de fertilización sea la privilegiada o la más adecuada en contextos REDD+.

Estos fertilizantes están fabricados a partir de materia orgánica muy variada como la gallinaza o el compost. Se deben adicionar bien mezclados con la tierra del vivero en una proporción de 1:3, esto es 1 parte de abono orgánico por 3 partes de tierra.

**Aunque la fertilización química granular es ampliamente usada no se recomienda su uso por el impacto negativo sobre el medio ambiente como variación del pH, deterioro de la estructura del suelo y microfauna, contaminación de aguas subterráneas entre otros.**

- **Fertilización foliar:** Es muy usada, e incluye macro y micronutrientes, además de sustancias bioestimulantes. Generalmente son empleados para corregir algún síntoma de deficiencia o falta de crecimiento de las plántulas.

Para autores como (Villalobos, Detlefsen Rivera, Gutiérrez Montes, & Rivas Platero, 2007) se deben tener en cuenta las necesidades biológicas de las especies y resaltan la importancia de la micorriza para el crecimiento vigoroso de muchas especies como por ejemplo para el pino. La micorriza es una relación simbiótica entre las raíces de una especie de planta y un hongo. El árbol alimenta al hongo con carbohidratos (de la fotosíntesis) y los pequeños filamentos del hongo facilitan al árbol la absorción de nutrientes y agua del suelo.

### Programas de Fertilización

Si bien muchos viveros aplican programas de fertilización tentativos, de acuerdo con experiencias anteriores y a recomendaciones bibliográficas o del vendedor del producto, la tendencia es que los productores apliquen sus propios programas de fertilización orgánica, de acuerdo con los análisis nutricionales que representan la condición del vivero, especialmente según el tipo de sustrato que utilizan y el agua disponible.

### Manejo de Plagas



Para la (FAO, 2005), el manejo integrado de plagas (MIP) es “la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente”.

Algunas de las actividades de MIP que pueden desarrollarse en cada uno de los pasos del establecimiento de viveros son las siguientes:

**Figura 9.** Ejemplos de MIP en viveros forestales.



Muchas personas asociadas al sector forestal pueden desempeñar una función fundamental en la prevención de la propagación de plagas, para evitar llegar al extremo de utilizar agroquímicos para combatirlas. Dado que cada vivero forestal puede suministrar plantas a muchas zonas geográficas diferentes, la probabilidad de que puedan propagar plagas forestales es alta. La adquisición de materiales sanos y el seguimiento cuidadoso de la condición de las plántulas y los esquejes son prácticas importantes. De ser posible, se debe mantener el nuevo material vegetal separado de la zona principal de cultivo durante un período de observación, con el fin de prevenir la introducción de plagas en el vivero.

Así mismo, en los viveros forestales se utilizan prácticas de gestión intensivas y ambientes artificiales generados por la densidad de plantación y la baja diversidad genética que, si no se realizan de manera adecuada, podrían favorecer el desarrollo de plagas.

A continuación, se listan buenas prácticas que se pueden adoptar para ayudar a reducir al mínimo la presencia de plagas en los viveros, recomendadas en la Guía Técnica “Uso y Manejo de Plaguicidas en el Marco de REDD+ en República Dominicana” (MARN 2022):

- Asegure las mejores condiciones de cultivo posibles (por ejemplo, nutrientes, agua, luz, espaciado adecuado y control de malas hierbas) para que las plantas crezcan con salud, vigor y resistencia.

- Recoja u obtenga semillas de árboles sanos, de buena calidad y de características genéticas superiores; utilice material de plantación de varias fuentes para incrementar la diversidad genética; utilice semillas certificadas siempre que sea posible y almacene las semillas en condiciones que reduzcan el ataque de las plagas.
- Sitúe el vivero en el que se producen las plantas alejado de los circuitos comerciales, para prevenir la contaminación y la consiguiente propagación de plagas por el país.
- Aísle el nuevo material de plantación de las principales zonas de cultivo, de manera que se pueda realizar un seguimiento de las plagas sin que exista riesgo de propagarlas a todo el vivero.
- Mantenga registros adecuados que permitan identificar las fuentes del material de producción, así como el lugar donde se cultiva y trasplanta, de manera que se pueda rastrear cualquier fuente de infestación o infección.
- Utilice suelo o un medio de cultivo inerte libre de insectos, patógenos fungicidas, bacterianos o virales, y semillas de malas hierbas.
- Trate el suelo si es necesario para matar las plagas antes de plantar.
- Establezca sistemas de seguimiento que permitan detectar tempranamente las plagas.
- Utilice trampas adhesivas para detectar la presencia de plagas de insectos y trampas de esporas para detectar esporas de hongos.
- Use métodos adecuados de control preventivo de tipo silvícola, biológico o químico.
- Asegúrese de que el agua de riego está libre de patógenos y otros contaminantes, como plaguicidas, especialmente si la fuente del agua es un estanque en el que se acumula el agua de terrenos infectados o tratados o si se sospecha que el agua de la fuente está contaminada. Se pueden instalar sistemas de filtración para desinfectar el agua infestada.
- Intente no dejar húmedas las hojas, especialmente cuando riegue por la noche, ya que ello facilita que los patógenos infecten las plantas. El riego por goteo (en vez de por aspersión) puede ayudar a mantener las hojas secas.
- Instale pantallas o redes en las instalaciones de producción de plantas para evitar la entrada y dispersión de los insectos.
- Inspeccione los materiales antes de transportarlos para asegurarse de que las plantas están libres de plagas.

- Establezca un esquema de rotación de cultivos para evitar problemas de plagas recurrentes; asegurarse de que los cultivos alternos no son vulnerables a la plaga.
- En las zonas infestadas, limite la entrada de visitantes para reducir el riesgo de que las plagas y los patógenos se desplacen en su ropa y calzado. También deben considerarse medidas que limiten la entrada de animales que puedan propagar plagas y patógenos.
- Limpie (es decir, elimine completamente todo el material vegetal y de suelo de todas las superficies y grietas) y, si es necesario, desinfecte todas las herramientas, calzado y equipos antes de entrar en la zona del vivero y después de salir de ella, especialmente si hay algún patógeno presente. Limpie y desinfecte las herramientas que se utilizan dentro del vivero para operaciones diferentes antes y después de su utilización.
- Elimine la tierra y los medios de cultivo infestados con cuidado para no contaminar otras plantas ni otros suelos.
- Recoja y elimine con frecuencia las plantas muertas y los desechos para reducir la probabilidad de infestación. Destruya o desinfecte los desechos vegetales infestados mediante quema, compostaje o tratamiento térmico, a fin de matar la plaga. Si se opta por el compostaje, asegúrese de que se alcanza una temperatura suficientemente alta para matar la plaga.

### Parámetros de Calidad para la Selección de Plántulas a Establecer en Campo

Tenga en cuenta:

PO/BM 4.01, 4.04, 4.09, 4.36

La calidad de plántulas y otros materiales que se utilizan para establecer una plantación forestal es un aspecto crítico en su desarrollo posterior. Algunas de las características deseables de una planta para ser llevada al campo son las siguientes:

Figura 10. Algunos parámetros de calidad para la selección de plántulas.

Características deseables de las plantas	Tamaño acorde a la bolsa o contenedor	
	Plantas robustas y sanas con buena relación entre el tallo y las raíces (2 a 1 i.e)	
	Raíces sin deformaciones causadas por trasplante defectuoso a la era (banca) o envase.	
	No dejarlas un tiempo excesivo en el vivero	
	Plantas suficientemente endurecidas mediante buen manejo de riego y fertilización orgánica.	
Sin defectos de forma y/o daños físicos al tallo y al sistema radicular (debido al manipuleo)		

Fuente: Elaborado a partir de (Villalobos, Detlefsen Rivera, Gutiérrez Montes, & Rivas Platero, 2007) e Ilustración tomada de Manual de Arboles de Centroamérica (Barrance, y otros, 2003).

En concordancia con lo anterior y siguiendo la obra citada [op.cit], del vivero no deben salir plántulas bifurcadas, con mucho tallo, con poco tallo, torcidas, pequeñas o enfermas sino una planta que cumpla con las características antes descritas. (Ilustración 10). Por lo anterior, es deseable calcular índices de calidad de las plántulas, para ello es necesario realizar muestreos a los bancales y de manera técnica evaluar la vigorosidad de las plántulas según la especie, tomando en cuenta los parámetros: altura, número de hojas, diámetro de tallo y producción de raíces.

**Índice de Calidad**

En la literatura (Sáenz Reyes, Muñoz Flores, Pérez D., Rueda Sánchez, & Hernández Ramos, 2014) se han descrito varios índices para determinar la calidad de planta producida en viveros forestales. Se destacan los siguientes:

**Índice de calidad de Dickson (ICD):** Este índice permite evaluar mejor las diferencias morfológicas entre plántulas de una muestra. Este índice es el mejor parámetro para indicar la calidad de planta, ya que expresa el equilibrio de la distribución de la masa y la robustez, lo que evita seleccionar plántulas desproporcionadas y descartar ejemplares de menor altura, pero con mayor vigor. Los valores mayores a 0.5 se relacionan con plántulas de alta calidad; valores entre 0.2 y 0.5 plántulas de calidad media; y valores de 0.2 plántulas de baja calidad.

$$ICD = \frac{\text{Peso seco total de la planta g}}{\left(\frac{\text{Altura en cm}}{\text{Diámetro del cuello de la raíz mm}}\right) \left(\frac{\text{Peso seco parte aérea g}}{\text{Peso seco raíz g}}\right)}$$

**Índice de robustez:** Es la relación entre la altura de la planta (cm) y el diámetro del cuello de la raíz (mm); es un indicador de la resistencia de la planta a la desecación por el viento, de la supervivencia y del crecimiento potencial en sitios secos y su valor debe ser menor a seis. Un valor inferior indica una mejor calidad de la planta, arbolitos más robustos, bajos y gruesos son más aptos para sitios con limitación de humedad; valores superiores a seis sugieren una desproporción entre el crecimiento en altura y el diámetro, como pueden ser tallos elongados con diámetros delgados [(Prieto et al., 2003; Prieto et al., 2009) citado en op.cit.]

$$IR = \frac{\text{Altura (cm)}}{\text{Diámetro del cuello de la raíz (cm)}}$$

**Relación altura del tallo-Longitud de la raíz principal (AT:LR):** Predice el éxito de la plantación. Debe existir equilibrio y proporción entre la parte aérea y el sistema radical de la planta. La relación 1:1 favorece altas tasas de supervivencia en los sitios de plantación sin limitantes ambientales; en sitios con problemas de humedad se sugiere utilizar brinzales<sup>2</sup> con relaciones de 0.5:1 a 1:1; mientras que en sitios sin esta situación las relaciones pueden ser de 1.5:1 a 2.5:1. Se recomienda que los viveristas y plantadores establezcan la relación deseada en función de las especies y características del sitio de plantación.

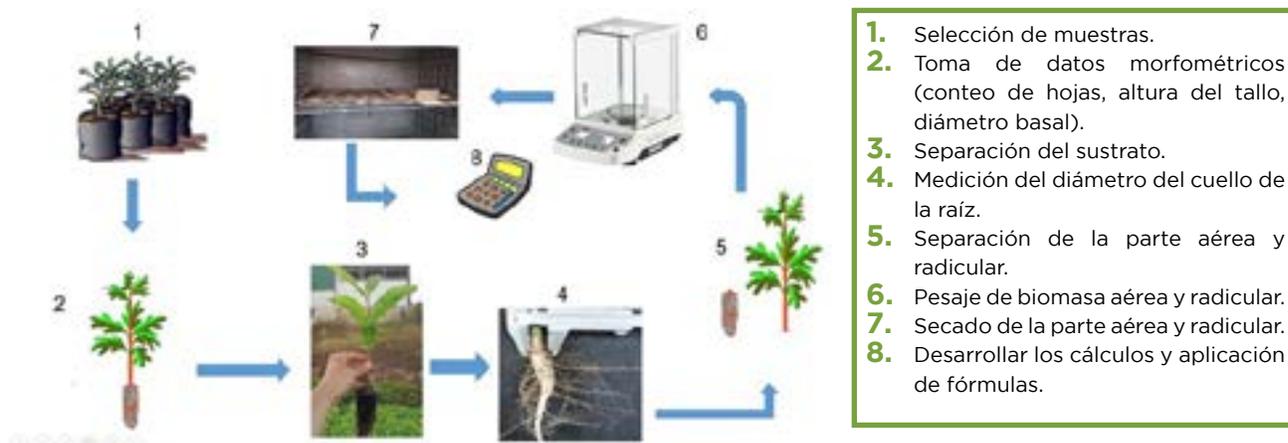
Para estos procesos se requiere semanalmente (al menos durante ocho semanas) desarrollar la siguiente metodología:

1. Selección de muestras representativas por especie.
2. Toma de datos morfométricos (altura, diámetro basal y número de hojas).
3. Separación del sustrato para obtener datos del diámetro del cuello de la raíz principal.
4. Separación de las partes aérea y radicular de las plántulas.
5. Obtener peso fresco de biomasa aérea y radicular.
6. Secado de biomasa aérea y parte radicular.
7. Obtener peso seco de biomasa aérea y radicular.

Se requiere del uso de una regla graduada en cm, vernier o pie de rey, balanza analítica de alta precisión y horno de secado.

<sup>2</sup> Brinzal: Etapa de desarrollo de una especie arbórea que se encuentra entre plántula y árbol joven; usualmente se aplica cuando se alcanza una altura de hasta 1.5 m y menos de 8 cm en dap.

**Figura 11.** Propuesta de proceso para el cálculo de índices de calidad de plántulas.



## CUARTO GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS: SEGURIDAD LABORAL Y BIOSEGURIDAD EN VIVEROS

La seguridad y bioseguridad constituyen el conjunto de medidas técnicas y sanitarias que tienen como objetivo la prevención de riesgos y enfermedades de los trabajadores y las plántulas dentro de los programas de propagación forestal nivel del vivero. El éxito de estas buenas prácticas incluye desde la selección del sitio, el conocimiento de las técnicas y su aplicación dentro del proceso productivo. Todas las prácticas de seguridad y bioseguridad estarán ajustadas a las Políticas Operativas del Banco Mundial y en correspondencia con las Salvaguardas de la CMNUCC.

Proceso metodológico para definir las buenas prácticas de Seguridad laboral y bioseguridad:

- 1.** Identificar los riesgos ambientales y sociales por cada una de las acciones dentro del proceso de producción de plántulas.
- 2.** Definir el procedimiento para la verificación.
- 3.** Identificar la fuente de verificación.
- 4.** Determinar las medidas de mitigación.

En la fase de discusión se plantean las premisas que se pueden identificar como vectores contaminantes y factores de riesgo de manera general para las acciones de reforestación.

Vectores contaminantes	Factores de riesgo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de plantas procedentes de otras áreas.</li> <li>• Producción de plantas fuera de los objetivos o finalidades.</li> <li>• Ingresos de semillas que contengan plagas o enfermedades.</li> <li>• Vestimenta contaminada.</li> <li>• Equipos contaminados.</li> <li>• Ingreso de animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia de localización e ingreso al área.</li> <li>• Postura de trabajo.</li> <li>• Uso de vestimenta inapropiada.</li> <li>• Uso inadecuado de las herramientas manuales y de protección.</li> <li>• Omisión a normas de higiene.</li> <li>• Falta de señalización de ambientes.</li> <li>• Falta de etiquetado de productos.</li> <li>• Manejo inapropiado de productos químicos y biológicos</li> <li>• Manejo inapropiado de desechos.</li> <li>• Falta de capacitación al personal.</li> </ul>

Si bien, la identificación de riesgos laborales debe realizarse específicamente para cada vivero in situ, en el siguiente cuadro se presenta un ejemplo de algunos riesgos genéricos:

**Cuadro 2.** Riesgos laborales durante el proceso de producción de plántulas.

Factor de riesgo	Preparación de sustrato	Germinación	Siembra
<b>Riesgos asociados a las condiciones termo higrométricas</b>	Las condiciones térmicas pueden ocasionar un incremento de la temperatura corporal, lo que puede generar mareos, cefaleas, agotamiento físico, sed.	Incremento de la temperatura corporal, mareos, cefaleas, agotamiento físico, sed, deshidratación.	Incremento de la temperatura corporal, mareos, cefaleas, agotamiento físico, sed, deshidratación.
<b>Riesgos asociados a la Iluminación</b>	La iluminación inadecuada puede generar, cefaleas, agotamiento físico, sed, fatiga visual, irritación de la estructura del ojo.	Cefaleas, agotamiento visual.	Cefaleas, agotamiento visual.
<b>Riesgos asociados al transporte</b>	Una flota de transporte en malas condiciones puede generar choques, volcamientos y atropellos, como consecuencia de desperfectos mecánicos o malas condiciones de los caminos y accesos a las fincas	No determinadas, pero pueden existir si de acuerdo con la estructura del vivero se requiere transporte de un lugar a otro.	No determinadas, pero pueden existir si de acuerdo con la estructura del vivero se requiere transporte de un lugar a otro.

<p><b>Riesgos asociados a las instalaciones de trabajo</b></p>	<p>Instalaciones sin mantenimiento o sin señalización adecuada pueden ocasionar caídas, resbalones, choques contra objetos, incendios. Accidentes con posible pérdida material o humana.</p>	<p>Caídas, resbalones, choques contra objetos, incendios. posible perdida material o humana.</p>	<p>caídas, resbalones, choques contra objetos, incendios. posible perdida material o humana.</p>
<p><b>Riesgos asociados a las condiciones higiénicas sanitarias</b></p>	<p>Las instalaciones sanitarias en mal estado (servicio sanitario, comedor, agua potable, alimentación) puede ocasionar a los trabajadores enfermedades generales y endémicas (malnutrición, dengue, cólera, parásitos problemas intestinales y respiratorios).</p>	<p>Enfermedades generales y endémicas (malnutrición, dengue, parásitos problemas intestinales y respiratorios).</p>	<p>Enfermedades generales y endémicas (malnutrición, dengue, parásitos problemas intestinales y respiratorios).</p>

Fuente: elaborado a partir de (Vargas, 2005)

### Equipos de Primeros Auxilios y Protección al Personal

En cuanto a la protección personal, ésta deberá realizarse conforme a lo dispuesto en el Reglamento-522-06 de seguridad y salud en el trabajo, la cual establece que los Contratistas y Subcontratistas respectivamente, facilitaran, a sus trabajadores todos aquellos elementos de protección personal que resulten apropiados según los trabajos a realizar, cuidando de su conservación y reposición de forma que quede asegurada en todo momento la eficacia de los mismos, algunos de los cuales se muestran en la siguiente imagen:



**Figura 12.** Elementos para garantizar la seguridad y bioseguridad.

Según el reglamento todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendajes, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, guantes desechables y medicamentos esenciales como analgésicos y antiácidos.

En cuanto a la señalización del vivero, el reglamento mencionado contempla lo siguiente sobre normas básicas de señalización.

*“El empleador deberá elegir el tipo de señal (luminosa, acústica, en forma de panel, gestual o verbal) y su cantidad teniendo en cuenta: las características de la señal; los riesgos que se quieran indicar; la extensión de la zona de trabajo que deba cubrir y el número de trabajadores a quienes esté dirigida.*

*El empleador está en la obligación de tomar en cuenta que la señalización no deberá considerarse una medida sustitutiva de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, ni tampoco de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva.*

*El empleador y el trabajador deberán respetar todas las señales de seguridad que se utilicen en el lugar de trabajo.*

*El empleador deberá utilizar los colores que forman parte de la señalización de seguridad, los cuales son: el rojo (señal de prohibición, peligro-alarma, material y equipos de lucha contra incendios); amarillo o amarillo anaranjado (señal de advertencia); azul (señal, de obligación) y verde (señal de salvamento o de auxilio, situación de seguridad). El color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad será el blanco, a excepción del amarillo que se unirá con el negro.”*

A continuación, se presentan las recomendaciones de bioseguridad a seguir dentro de los viveros para garantizar las condiciones y el bienestar del personal. Este protocolo se deberá ajustar a la particularidad de cada uno de los viveros. Se deberá brindar capacitación y concientización del personal obrero de bioseguridad.

En el contexto de la pandemia del Covid19 y otros eventos de salud pública sobrevinientes, se deberán seguir las recomendaciones nacionales para prevenir el contagio como el distanciamiento social, el lavado permanente de manos, el uso de tapabocas y el cumplimiento de los planes de salud por parte de la autoridad competente tales como esquemas de vacunación.

Figura 13. Protocolo de bioseguridad.



### Rotulación de Áreas

La rotulación de ambientes dentro de los viveros es considerada como parte de las normas de seguridad que se deben implementar de manera obligatoria para garantizar un ambiente de trabajo seguro, entre las que destacan:

1. Rutas de evacuación
2. Puntos de concentración.
3. Área de oficina.
4. Área de bodega
5. Baños y duchas.
6. Bodega de insumos químicos.
7. Bodega de insumos biológicos.
8. Bodega de herramientas.
9. Área de comedor.
10. Área de producción de plántulas.
11. Área de parqueo.
12. Área de despacho de plántulas

## QUINTO GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Según la Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos, No. 225-20. G. O. No. 10990 del 2 de octubre de 2020, los residuos provenientes de los viveros se clasifican como residuos de manejo especial definidos como “Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades y los derivados del sacrificio de animales considerados como no peligrosos”.

Esta labor debe dar cumplimiento a las salvaguardas, mediante acciones con enfoque ambientalista, de modo que se mitiguen los impactos negativos producto de los desechos sólidos y líquidos que ocurren en un proceso de producción de plántulas forestales en viveros. Así mismo se deben tomar en consideración las directrices del Banco Mundial, principalmente la Política Operativa 4.01.

De otro lado, la gestión de residuos debe realizarse de acuerdo con las directrices municipales del lugar donde se encuentre instalado el vivero consignados en el Plan de Manejo Integrado de Residuos y especialmente según la Ley 225-20 que tiene objeto prevenir la generación de residuos, además de establecer el régimen jurídico de su gestión integral para fomentar la reducción, reutilización, reciclaje, aprovechamiento y valorización, así como regular los sistemas de recolección, transporte y barrido; los sitios de disposición final, estaciones de transferencia, centros de acopio y plántulas de valorización; con la finalidad de garantizar el derecho de toda persona a habitar en un medio ambiente sano, proteger la salud de la población, así como disminuir la generación de gases de efecto invernadero, emitidos por los residuos.

De forma prioritaria, la gestión integral de residuos se realizará de acuerdo con el siguiente orden jerárquico:

Principios gestión  
integral de residuos

Prevenir y minimizar la generación de residuos como un medio para evitar la contaminación y optimizar el uso de los recursos.

Reutilizar dando la máxima utilidad a los residuos, ya sea en la misma cadena productiva o en otra paralela, sin necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.

Valorizar los residuos por medio de distintos procedimientos, incluyendo la separación, la recuperación del material y su aprovechamiento energético. Se dará prioridad al aprovechamiento de la materia de reciclaje sobre el aprovechamiento energético, según criterios técnicos, ambientales, económicos y sociales.

Tratar los residuos generados antes de enviarlos a disposición final, cuando sea requerido.

Disponer la menor cantidad de residuos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada.

Acciones para el manejo de desechos sólidos y líquidos.

Figura 14. Propuesta de acciones para el manejo de desechos sólidos y líquidos.



## MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN

Es recomendable llevar un registro de las actividades desarrolladas por los viveristas en el cual se consigne información como la siguiente:

Actividad	Instrumentos de verificación	Medios de verificación	Período de ejecución/ Fechas claves
<b>Caracterización de la zona ecológica (aplica únicamente para viveros permanentes).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de Línea Base.</li> <li>Evaluación de impacto ambiental.</li> <li>Verificación de zonas de riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de giras de campo.</li> <li>Mapas</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo al establecimiento del vivero.</li> </ul>
<b>Determinación de las especies endémicas, nativas y naturalizadas por producir.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario forestal de la zona a intervenir.</li> <li>Informes de sesiones de trabajo con actores claves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de las especies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo al establecimiento del vivero.</li> <li>Actualización anual.</li> </ul>
<b>Adquisición de material genético</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar la recolección y suministros de semillas con el Banco de Semillas Endémicas y Nativas del Ministerio.</li> <li>Acuerdos comerciales de adquisición de semillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Órdenes de compra con especificaciones técnicas.</li> <li>Programación de recolección anual del Banco de Semillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo a inicio de los procesos de producción en vivero.</li> <li>Previo al establecimiento de germinadores.</li> <li>La adquisición es todo el año dependiendo de la especie.</li> </ul>

<b>Establecimiento de germinadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes de siembra (Formato 1, 2, 3 y 4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes mensuales técnicos y fotográficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posterior a la adquisición</li> </ul>
<b>Riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro del proceso de riego (Formato 5 y 6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte técnico de actividades y fotografías del proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riego ajustado al estado fisiológico de las plántulas y condiciones climáticas.</li> </ul>
<b>Fertilización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de productos autorizados</li> <li>Programa de fertilización por especies.</li> <li>Registro de fertilización y uso de agroquímicos (Formato 7).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte técnico de actividades y fotografías del proceso.</li> <li>Órdenes de compra de fertilizantes y equipos de bioseguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo y durante a la producción en viveros.</li> </ul>
<b>Manejo integrado de plagas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de productos autorizados</li> <li>Programa de manejo integrado de plagas (prevención y control) .</li> <li>Registro de fertilización y uso de agroquímicos (Formato 7).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte técnico de actividades y fotografías del proceso.</li> <li>Órdenes de compra de insumos y equipos de bioseguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición y reposición de insumos y materiales de manera rutinaria.</li> <li>Desinfección previa al establecimiento de plántulas.</li> <li>Durante la germinación y desarrollo de las plántulas.</li> </ul>
<b>Parámetros de calidad para la selección de plántulas a establecer en campo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de características fisiológicas.</li> <li>Aplicación de criterios técnicos (Formato 8).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte del desarrollo vegetativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posterior a la germinación.</li> <li>Durante el desarrollo vegetativo, al menos 8 semanas.</li> </ul>

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Durante la producción de plántulas en viveros forestales se pueden presentar impactos ambientales y sociales, aun habiendo considerado las Salvaguardas Ambientales y Sociales y las PO/BM. Por esta razón, es necesario considerar la aplicación de lineamientos estratégicos, obras o actividades que minimicen estos impactos en el contexto REDD+.

Esta actividad engloba un conjunto de procedimientos (Cuadro 3) que tienen asociados unos riesgos ambientales y sociales, por lo tanto, es absolutamente necesario el cumplimiento de los medios de verificación y registro y la ejecución de las medidas de mitigación con el fin de monitorear de la forma más completa posible todas las actividades antes y durante el establecimiento y funcionamiento del vivero.

**Cuadro 3.** Medidas de mitigación producción de plántulas en viveros forestales

Detalle del procedimiento	Riesgos ambientales y sociales	Procedimiento para verificación	Fuente de verificación	Medidas de Mitigación
<b>Colección o Compra de semillas;</b>	Procedencia incierta de las semillas	Documentación que respalde el origen de las semillas. Revisión visual de las semillas adquiridas en correspondencia con la especie a reproducir.	Ficha de procedencia de las semillas. Verificación de rodales semilleros y calidad de árboles padres.s	Adquisición de semillas en sitios que contengan toda la información de respaldo de calidad. Adquisición de materiales que cumplen con toda la documentación según la reglamentación nacional.
	Escasa disponibilidad de semillas de especies endémicas, nativas y naturalizadas correspondientes a la región donde se va a reforestar.	Constatar la disponibilidad de las semillas según la necesidad por cada zona priorizada.	Documentación que respalde la disponibilidad de semillas por parte de los oferentes.	
<b>Establecimiento de germinadores.</b>	Semillas con poca viabilidad, afectadas por plagas y enfermedades.	Revisión física de las semillas, muestreo de lotes para pruebas de germinación.	Resultados de las pruebas de germinación. Reportes.	Compra de semillas debidamente certificados para este fin.
<b>Riegos, fertilización y manejo integrado de plagas a nivel de vivero.</b>	Poca disponibilidad de agua para riego.	Comprobación de la cantidad y calidad de agua disponible en las comunidades.	Visitas a las comunidades cercanas, reporte de la cantidad, calidad y disponibilidad de agua en el tiempo.	Uso de sistemas de riego eficientes.
	Riesgos sanitarios por manejo inadecuado en la manipulación de agroquímicos.	El monitoreo en los viveros en el momento de aplicación de agroquímicos.	Reporte del técnico y Fotografía de incidentes.	Aplicación de normativas y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas.  Uso de agroquímicos autorizados: Uso de equipo de protección personal Adecuado almacenamiento y disposición residual de agroquímicos Buenas prácticas aplicadas según Guía técnica Uso y Manejo de Plaguicidas.

	Contaminación de suelo y acuíferos. Afecciones a la salud por uso inadecuado de pesticidas.	Análisis periódicos de suelos y agua. Identificar indicadores biológicos de calidad de agua .	Reporte de los análisis de suelos y agua. Reporte de ausencia o presencia de indicadores biológicos de calidad de suelos y agua.	Establecimiento de protocolos para el uso de insumos químicos y capacitación en el uso de los mismos. Elaboración de fichas para la identificación de bio-indicadores de calidad.
	Presencia de plagas y enfermedades..	Identificación y reporte de presencia de plagas y enfermedades.	Reporte del técnico y Fotografía de la zona afectada.	Aplicación de buenas prácticas para conservación de la biodiversidad aplicadas según PMA y Guía técnica Uso y Manejo de Plaguicidas.
	Condiciones climáticas desfavorables (viento, lluvia, drenaje, temperatura, luz solar).	Reporte de incidencias ambientales que afecten el vivero.	Reporte de las condiciones meteorológicas de la zona de incidencia (puede ser por medio de estaciones meteorológicas básicas).	Análisis de vulnerabilidad del vivero y sus principales amenazas ambientales. Brindar capacitación al personal para evitar riesgos que afecten la salud y el bienestar del personal.
Calidad de las plántulas en vivero.	Alto porcentaje de plántulas que no cumplen con estándares de calidad para ser trasladadas a campo.	Acompañamiento técnico y reporte de desarrollo de las plántulas en vivero.	Reportes de los parámetros de calidad (diámetro de tallo, altura de planta, raíz, micorrizas, lignificación, vigor, integridad y sanidad).	Instrumentos que permiten identificar los parámetros de calidad de plántulas. Los técnicos conocen y están apropiados de los parámetros de calidad por cada especie.

## FORMATOS PARA REGISTRO DE ACTIVIDADES

A continuación, se proponen diferentes formatos con la intención de tener una documentación y registros iguales en todos los viveros

### Formato 1. Preparación de Sustratos.

Para este proceso se requiere conocer la finalidad de este y las necesidades nutricionales de las especies a producir, tomando en cuenta además las características físicas y químicas, permitiendo un buen drenaje e infiltración de agua, el desarrollo de la biomasa radicular y supervivencia de las plántulas.

Formato 1. Preparación de Sustratos		
Fecha de elaboración:		
Sustrato por elaborar:		
Componentes:	Cantidad m <sup>3</sup>	Total
X		
x		
Total		

### Formato 2. Preparación y Desinfección de Semillas de Almácigos, Llenado y Colocación de Fundas y Conos

Esta labor debe contemplar el registro de almácigos preparados, recipientes llenados y arreglados según la cama o área, con el objetivo de identificar su finalidad de uso al momento de las siembras de semillas o repique de plántulas.

Formato 2. Preparación y desinfección de semillas de almácigos, llenado y colocación de fundas y conos.			
Cantidad de recipientes llenados y arreglados			
Fecha:	Almácigos preparados/ Cantidad de recipientes	Sustrato utilizado	Colocación de canteros, bandejas o semilleros

### Formato 3. Formato para Recolectar Información Referente a la Siembra de Semillas

Formato 3. Formato de registro de siembra de semillas			
Nombre del Vivero:		Coordenada:	
Responsable:			
Fecha de siembra:			
Especie	Cantidad Sembrada (kg)	Colocación de semilleros, bandejas o canteros	
x			
...			
x			
...			

### Formato 4. Formato para Registros Germinativos

Este proceso se debe realizar diariamente luego de la siembra de las semillas hasta culminado el proceso, debe efectuarse de manera acumulativa, de modo que cada día se registren cantidades iguales o superiores al día anterior. En caso contrario que se encuentren números inferiores deben considerarse como germinadas las plántulas, aunque por alguna razón han fallecido.

Formato 4. Formato de registro germinativo de semillas					
Fecha de siembra:					
Responsable:					
Nombre del Vivero:					
Cantidad de plántulas germinadas por día					
Especie	Día 1	Día 2	Día 3	...	Día / N
x					
...					
x					

Fórmula para cálculo de porcentajes germinativos

$$\text{Porcentaje germinativo} = \frac{\text{Número de semillas germinadas} \times 100\%}{\text{Total semillas sembradas}}$$

### Formato 5. Formato para Registrar la Observación, Seguimiento y Reporte de Posibles Daños

Esta labor consiste en efectuar el reporte diario de los daños causados por plagas, enfermedades u otros factores como el viento, sol, estrés hídrico, efectos negativos producto del uso de agroquímicos y fertilizantes.

Formato 5. Formato para reporte de incidencias			
Fecha:	Especie	Germinado, área de producción y área de aclimatación	Observaciones
	x		
	...		
	x		
	...		

### Formato 6. Registro del Proceso de Riego

Esta labor debe tener fechas y horarios establecidos para el riego de las plántulas así como las referencias de: germinadores, áreas de repique y/o áreas de producción y áreas de atemperado a hidratar, ya que esta puede diferir según las actividades culturales de vivero durante los procesos de germinación, trasplante, adaptabilidad, desarrollo y lignificación, razón por la que se recomienda el riego automatizado, con el objetivo de facilitar dicho proceso.

Formato 6. Registro del proceso de riego				
Fecha:	Especie	Germinadores, áreas de repique y/o áreas de producción y áreas de aclimatación	Hora de inicio	Hora de fin
	X			
	...			
	X			
	...			

### Formato 7. Registro de Fertilización y Uso de Agroquímicos

Esta labor debe contemplar protocolos de aplicación que garanticen el cuidado y la salud del personal.

Formato 7. Formato de aplicación de fertilizantes o agroquímicos				
Fecha de aplicación	Producto Utilizado	Cantidad U/M	Especie tratada	Germinadores, áreas de repique y/o áreas de producción y áreas de aclimatación

### Formato 8. Formato para Monitoreo para Cálculos de Índices de Calidad Plántulas

Labor que se debe realizar semanalmente por un periodo de al menos ocho semanas de manera que se registren los parámetros detallados en los formatos abajo descritos con el objetivo de identificar el momento óptimo que las plántulas alcanzan los índices de calidad deseables para ser trasladadas a campo.

**Formato 8. Formato de registros morfométricos**

Fecha de recolección de datos:					
Especie	Planta N°	Altura	Diámetro/ Tallo	N° hojas	Diámetro/ raíz
x	1				
...	...				
x	x				
...					

**Formato de registro del peso de la biomasa aérea y radicular**

Fecha:							
Especie	Planta N°	Peso fresco/ aéreo	Peso fresco/ raíz	Peso fresco Total	Peso seco/ aéreo	Peso seco/raíz	Peso seco total
x							
...							
x							
...							

**ENFOQUE DE GÉNERO Y PLAN DE ACCIÓN DE GÉNERO REDD+**

Superar las profundas desigualdades existentes entre hombres y mujeres representan 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 por parte de hombres y mujeres de todas las edades de derechos, bienes socialmente valorados, oportunidades, recursos y recompensas. 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.

Un factor relevante a la hora de medir el aporte de la participación de la mujer en los sectores productivos rurales es el sub registro del aporte económico que realizan las mujeres en las actividades productivas, como es el caso de la cosecha del café, 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.

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+.

**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 PAG focaliza las propuestas de acción en los tres ejes en los que se reconocieron más oportunidades para contribuir a 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:

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 que contribuyan a 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 tendientes a reducir las brechas de acceso de 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 estos 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 en el acceso de la mujer a la 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?

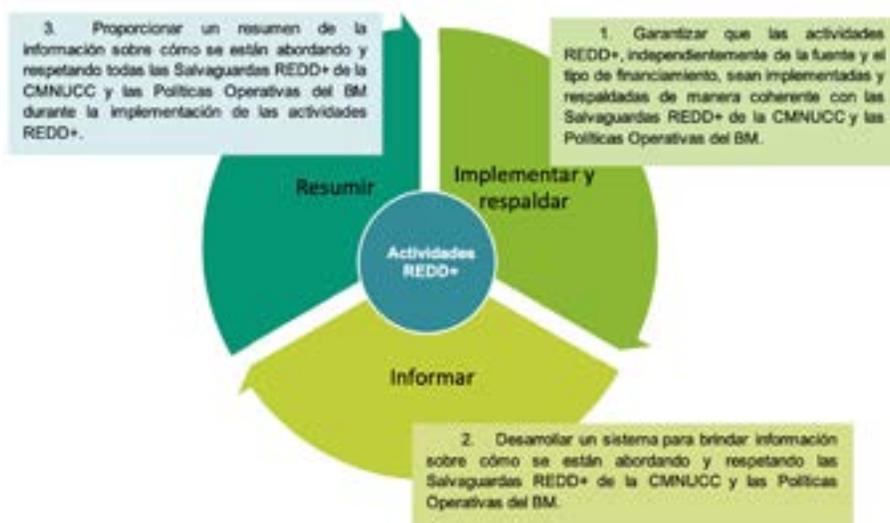
- ¿Qué es la discriminación y desigualdad de género y cómo enfrentarla? Medidas y propuestas de solución a desarrollar.
- ¿Cómo lograr una mayor participación de las mujeres en las federaciones, asociaciones y organismos del Programa REDD+? Medidas y propuestas para incorporar a las mujeres en los mecanismos 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.

Con el fin de acceder a un financiamiento basado en resultados, los países deben cumplir con tres requisitos en materia de salvaguardas (Figura 15):

**Figura 15.** Requisitos en materia de Salvaguardas para acceder a financiamiento basado en resultados.



**Figura 15.** Elaborado para esta guía

En este sentido, República Dominicana ha desarrollado un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) cuyos 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 aplicarán a lo largo del ciclo de las actividades que se implementarán en el contexto de REDD+, serán integrados 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 salvaguardas<sup>3</sup>.

Con toda esta información de base, se diseñó el Sistema de Información de Salvaguardas (SIS), que consiste en una plataforma web que permite registrar y procesar la información con 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 EE, por Política Operativa del BM, y permitirá el almacenamiento de información histórica, posibilitando a las Entidades Ejecutoras y a la OCR, dar un seguimiento oportuno en el monitoreo del cumplimiento de las Salvaguardas REDD+ y las Políticas Operativas del Banco Mundial.

<sup>3</sup> 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 ésta, 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 priorizadas 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 CITADA

**Barrance, A., Beer, J., Boshier, D., Chamberlain, J., Cordero, J., Detlefsen, G., & Finegan, B. (2003).** Árboles de Centroamérica; un manual para extensionistas. Oxford.

**FAO. (2005).** Manejo Integrado de Plagas en zonas extensas. Enfoques. Obtenido de <https://www.fao.org/AG/esp/revista/0506sp1.htm>

**FAO. (2013).** Buenas prácticas en la FAO: Sistematización de experiencias para el aprendizaje continuo . Nota conceptual externa. Obtenido de [www.fao.org/docrep/018/ap784s/ap784s.pdf](http://www.fao.org/docrep/018/ap784s/ap784s.pdf)

**Ffolliott, P. F., & Thames, J. L. (1983).** recolección, manipuleo, almacenaje y pre-tratamiento de las semillas de Prosopis en América Latina. Obtenido de Food Agricultural Organization website: <https://www.fao.org/3/Q2180S/Q2180S00.htm#TOC>

**GIZ. (s.f.).** Manual de Capacitación sobre Salvaguardas y Diseño de un Enfoque Nacional de Salvaguardas. Antiguo Cuscatlán, La Libertad: GIZ.

**Gobierno de la República Dominicana. Medio Ambiente. (2021).** Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana. Santo Domingo.

**Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1993).** Manejo integrado de plagas en viveros frutícolas. San José, Costa Rica. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H10-1545.pdf>

**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019).** Marco de Gestión Ambiental y Social. Proyecto Preparación para REDD+P151752 / SNIP 13782, Santo Domingo.

**Piñuela, A., Guerra, A., & Pérez-Sánchez, E. (2013).** Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. San Javier Yaracuy, Venezuela: Fundación para la Investigación Agrícola Danac.

**Ricker, M., Hernández, H., Sousa, M., & Ochoterena, H. (2013).** Especies arbóreas y arborescentes de México: Asteraceae, Leguminosae y Rubiaceae. Revista mexicana de biodiversidad [online], 84(2), 439-470. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532013000200003&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532013000200003&script=sci_abstract)

**Sáenz Reyes, J. T., Muñoz Flores, H. J., Pérez D., C. M., Rueda Sánchez, A., & Hernández Ramos, J. (2014).** Calidad de planta de tres especies de pino en el vivero “Morelia”, estado de Michoacán. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 5(26), 98-111.

**Vargas, E. C. (2005).** Estudio del proceso de trabajo y operaciones, su perfil de riesgos y exigencias laborales en los viveros con ambiente protegido. San José, Costa Rica: CSO. Obtenido de [https://www.cso.go.cr/documentos\\_relevantes/tecnicos/series/14\\_Serie%20tecnica%20No.%2014.pdf](https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/tecnicos/series/14_Serie%20tecnica%20No.%2014.pdf)

**Vicente Arriaga, M., G. V. C., & Vargas-Mena, A. (1994).** Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. México D.F: Instituto Nacional de Ecología.

**Villalobos, R., Detlefsen Rivera, G., Gutiérrez Montes, I., & Rivas Platero, G. (2007).** Módulo 4. Manejo Forestal Cuaderno de capacitación. En Serie Técnica Manual Técnico No. 71. Turrialba, Costa Rica.

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

**Dickson, A., Leaf, A. L., & Hosner, J. F. (1960).** Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, 36(1), 10-13.

**Ferrer, A. (2003).** Intoxicación por plaguicidas. In *Anales del sistema sanitario de Navarra* (Vol. 26, pp. 155-171). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.

**Folgoso, J. C. B., & Martínez, L. T. (2013).** Alternativas biológicas para la obtención de posturas de caoba antillana en la etapa de vivero. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, (2013\_05).

**García, R.; Peguero, B.; Jiménez, F.; Veloz, A.; Clase, T.; (2016).** Lista Roja de la Flora Vasculare en República Dominicana. 764 páginas.

**Gibbs, H. K., Brown, S., Niles, J. O., & Foley, J. A. (2007).** Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD a reality. *Environmental research letters*, 2(4), 045023.

**Gomez Murillo, W. A. (2020).** La fertilización y su incidencia en el crecimiento de plántulas de *Tabebuia chrysantha* (Jacq.), en el vivero de la finca experimental La Represa, Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos (Bachelor's thesis, Quevedo-UTEQ).

**Manual de Viveros,** Producción de mudas de especies forestales. Paraguay 2010.

**Martínez, J. R. R. (2003).** Viveros forestales. EUNED

**Martínez, D. B., Barroetaveña, C., & Rajchenberg, M. (2007).** Influencia del régimen de fertilización y del momento de inoculación en la micorrización de *Pinus ponderosa* en la etapa de vivero. *Bosque (Valdivia)*, 28(3), 226-233.

**Muñoz Flores, H. J., Sáenz Reyes, J. T., Coria Avalos, V. M., García Magaña, J. D. J., Hernández Ramos, J., & Manzanilla Quijada, G. E. (2015).** Calidad de planta en el vivero forestal La Dieta, Municipio Zitácuro, Michoacán. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 6(27), 72-89.

**Navall, M.** El vivero forestal. Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plántulas en envase. Proyecto forestal regional, módulo Santiago del Estero. Ediciones INTA, 14.

**Oliva Valle, M., Vacalla Ochoa, F., Pérez Chuquimez, D., & Tucto Chávez, A. (2017).** Vivero forestal para producción de plántones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas-Perú.

**Paunero, I. E. (2017).** Guía de prevención de accidentes y enfermedades profesionales para los trabajadores de montes frutales.

**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2029.** Marco de Gestión Ambiental y Social. Programa de Reducción de Emisiones (REDD+). Santo Domingo, República Dominicana.

**Reyes Q. (2015)** Manual diseño y organización de viveros. Santo Domingo, República Dominicana.

**Salas-Jiménez, J. C., & Quesada-Carvajal, H. (2006).** Impacto ambiental del manejo de desechos sólidos ordinarios en una comunidad rural. Revista Tecnología en Marcha, 19(3), ág-9.

**Tang, M. K., Nazeeb, M., & Loong, S. G. (2000).** Tipos de fertilizantes y métodos de aplicación en plantaciones de palma de aceite malasia. Revista Palmas, 21(especial,), 242-257.

**Varela, S. A., & Arana, V. (2011).** Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. Sistemas Forestales Integrados, 3, 1-10.

