

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

**SISTEMAS
AGROFORESTALES:
CACAO BAJO
SOMBRA 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 Sistemas Agroforestales: Cacao Bajo Sombra 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. 106 Páginas.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

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

Código Postal 02487

Tel.: 809-567-4300

Correo Electrónico: ministerioambienterd@gmail.com

Página Web: www.ambiente.gob.do

Instagram: @ambienterd

Twitter: @ambienterd

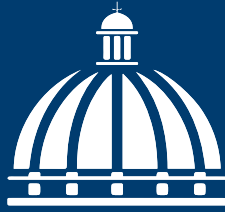
Facebook: facebook.com/AmbienteRD

YouTube: Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales

Descargo de Responsabilidad

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

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



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

MEDIO AMBIENTE



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

GUÍA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES Y SOCIALES

SISTEMAS AGROFORESTALES: CACAO BAJO SOMBRA 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.

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

Unidad Técnica Ejecutora de Proyectos de Desarrollo Agroforestal (UTEPDA)

Eliferbo Herasme,
Director Ejecutivo

Carmen Cordero,
Gerente de Operaciones

Ana de León,
Especialista Ambiental

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

Mercedes Socorro Pantaleón Inoa,
Coordinadora UTG.

Ramón Ovidio Sánchez Peña,
Coordinador Técnico.

Piedad Ma. Castillo,
Especialista Social.

Jean-Alexis Gaugé Quiñones,
Especialista Legal e Interinstitucional.

Carola Amelia Caba Viñas,
Especialista en Comunicaciones.

Benedito Faña,
Técnico Forestal.

César Abrill Cáceres,
Técnico Social.

Juan Grillo,
Encargado de Fortalecimiento de Capacidades Locales.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Juan Hinojosa Gómez,
Director Departamento de Cacao

Enelvi Brito,
Técnico del Departamento de Cacao

COMISIÓN NACIONAL DEL CACAO

Víctor Hidalgo,
Director Ejecutivo

ESPECIALISTAS DEL GRUPO BANCO MUNDIAL

Philippe Dardel,
Senior Natural Resource Management Specialist.

Dora Patricia Andrade,
Especialista Ambiental Senior.

Lillian Pedersen,
Consultora Salvaguardas Sociales.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE)

Consultores

Mariela Leandro
Rolando Cerda

Equipo Administrativo

Braulio Cerdas Vargas,
Jefe Financiero y Administrativo.

Lindsay Calderón Romero,
Asistente Administrativa.

Gabriela Chaves Soto,
Coordinadora Unidad de Capacitación.

Danilo Pezo Quevedo,
Revisor de Guías.

Roberto Quiroz,
Director de Educación, Seguimiento Al proceso.

Talleres de Socialización y Curso

Arelys Araya,
Soporte Técnico, Especialista Educación Virtual

Lucía Paniagua,
Asistente Unidad de Capacitación

Alonso Elis,
Asistente Unidad de Capacitación

Diseño y Diagramación:

Carola Amelia Caba Viñas

Portada:

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

Foto: jardineriaon.com

Impresión

AH Editora Offset, S.R.L.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Objetivo General2
Objetivos Específicos2
Introducción a las Salvaguardas Ambientales y Sociales de la CMNUCC y a las Políticas Operativas del Banco Mundial.....	3
Salvaguardas3
Políticas Operativas del Banco Mundial:.6
Descripción de la Producción de Cacao Bajo Sombra y su Contribución a REDD+	7
Marco Legal Aplicable a las Actividades Agroforestales de Producción de Cacao Bajo Sombra.....	8
Buenas Prácticas Ambientales y Sociales para la Producción de Cacao Bajo Sombra	11
Producción de Plántulas	12
<i>Establecimiento de Viveros</i>	<i>.14</i>
<i>Condiciones de Sombra en el Vivero</i>	<i>.17</i>
<i>Riego</i>	<i>.18</i>
<i>Establecimiento de Semilleros</i>	<i>.18</i>
<i>Adquisición de Material de Siembra</i>	<i>.19</i>
<i>Trasplante</i>	<i>.21</i>
Métodos de Propagación por Injerto	22
<i>Producción de Patronos</i>	<i>22</i>
<i>Proceso de Injertar</i>	<i>23</i>
<i>Tipos de Injerto</i>	<i>24</i>
Fertilización	27
<i>Manejo de Residuos del Invernadero</i>	<i>28</i>
<i>Manejo Integrado de Plagas a Nivel Vivero</i>	<i>28</i>
<i>Estándar de las Plantas para Salir del Vivero</i>	<i>29</i>

<i>Transporte de las Plantas</i>	29
<i>Uso de Equipo de Protección Personal</i>	30
Diseño de la Plantación	31
Plan de Manejo Agroforestal de la Plantación	32
Establecimiento de Plantaciones	32
Preparación del Terreno.	35
<i>Montaña o Terreno con Maleza Densa</i>	35
<i>Potrero</i>	35
<i>Parcela con Cultivos Anuales</i>	35
<i>Cacaotal Viejo</i>	35
<i>Marcado y Hoyado</i>	37
<i>Establecimiento de la Sombra</i>	41
<i>Establecimiento del Cacao</i>	44
<i>Reposición de Plántulas y Limpieza</i>	45
Mantenimiento del Cultivo	45
<i>Riegos y Cuidados de las Plántulas</i>	47
<i>Poda Sanitaria</i>	49
<i>Control de Malezas y Deshierbes para la Plantación en su Conjunto</i>	50
Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades	53
<i>Componentes del Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales</i>	55
<i>Elementos de Base para la Construcción de Planes de Manejo</i>	55
<i>Elaboración de un Plan de Manejo Integrado del Cultivo con Énfasis en Regulación de Enfermedades</i>	57
<i>Interpretación del Plan de Manejo</i>	59
Cosecha y Beneficio	60
<i>Cosecha</i>	61
<i>Recolección de Frutas</i>	61
<i>Selección de las Frutas</i>	63
<i>Aguante o Retención</i>	65
<i>Quiebra y Descorazonado</i>	66
<i>Almacenamiento del Cacao Fresco</i>	68
<i>Empaque y Transporte del Cacao en Baba</i>	69
<i>Fermentación</i>	69
<i>Secado de los Granos</i>	77
<i>Tipos de Secado</i>	79

Prevención y Control de Incendios.....	85
Proceso de Certificación de Plantaciones Orgánicas	85
Enfoque de Género y Plan de Acción de Género REDD+	86
Sistema de Información de Salvaguardas (SIS)	89
Sistema de Quejas, Reclamos y Manejo de Conflictos (SQRC).....	92
Bibliografía	94

PRESENTACIÓN

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

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

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

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

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

Orlando Jorge Mera
Ministro de Medio Ambiente y Recurso Naturales

INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

OBJETIVO GENERAL



Brindar al personal técnico, tanto del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como de otras entidades vinculadas a REDD+, una guía técnica que sistematiza los procedimientos necesarios y suficientes para el desarrollo y registro de buenas prácticas ambientales y sociales en la producción de cacao bajo sombra, abarcando desde el establecimiento hasta el mantenimiento de las plantaciones, y 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

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


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

SALVAGUARDAS

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

sostenibilidad e integridad de las emisiones forestales.

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

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

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

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

A fin de hacer frente a estas preocupaciones y de promover eficientemente los múltiples beneficios que REDD+ puede lograr, en diciembre de 2010, la décimo sexta Conferencia de las Partes (COP16) 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 de cuentas, iv. Inspirar confianza/atraer financiamiento, v. Asegurar integridad ambiental y vi. Contribuir a abordar las causas de la deforestación

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

Salvaguarda (a)

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

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

Salvaguarda (b)

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

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

Salvaguarda (c)

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

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

Salvaguarda (d)

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

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

Salvaguarda (e)

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

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

Salvaguardas (f) y (g):

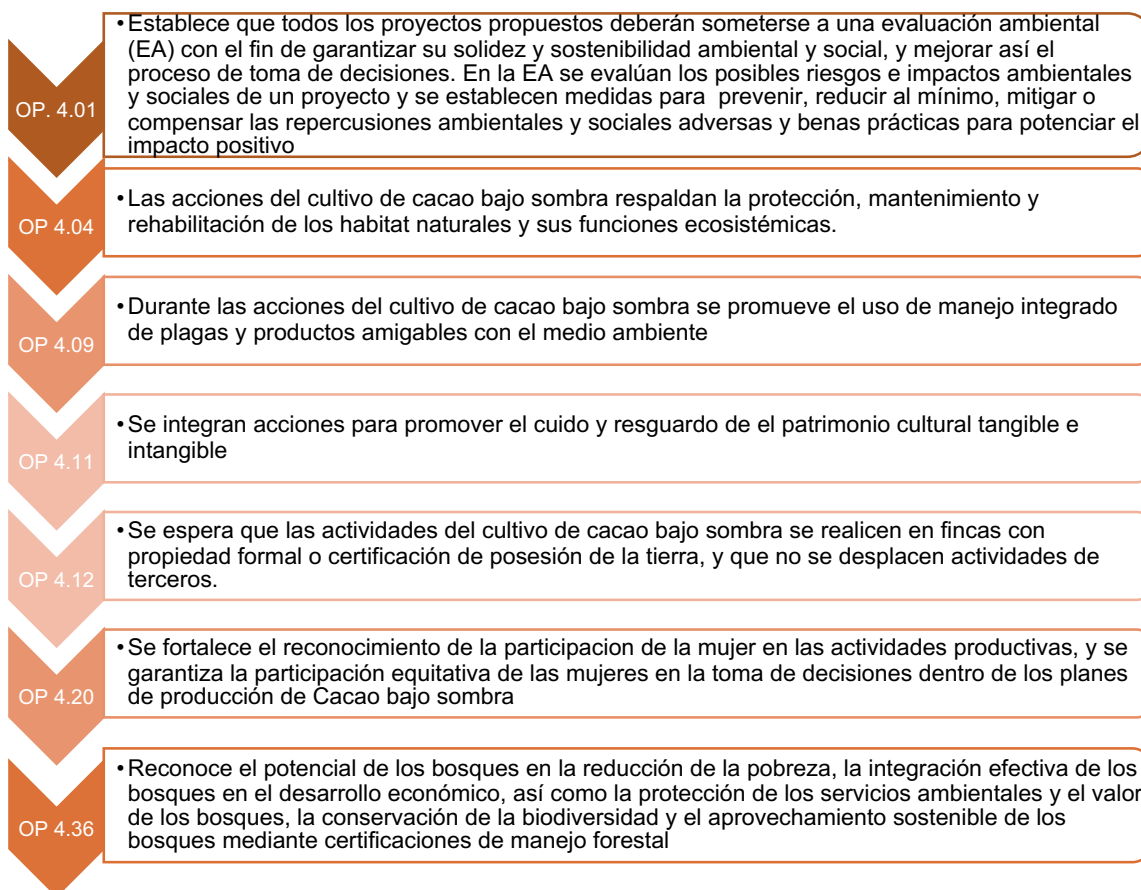
Acciones para hacer frente a los riesgos de reversión; acciones para reducir el desplazamiento de emisiones.

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

POLÍTICAS OPERATIVAS DEL BANCO MUNDIAL:

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

Las Políticas Operativas aplicables para REDD+ en la República Dominicana y en particular para la Producción Agroforestal de Cacao bajo Sombra se resumen a continuación:



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

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

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

DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO BAJO SOMBRA Y SU CONTRIBUCIÓN A REDD+

República Dominicana realizó mediante un proceso participativo con actores clave un análisis de las causas directas e indirectas que provocan la deforestación y degradación de los bosques. Este análisis reflejó que las causas directas de la deforestación son principalmente la ganadería extensiva, la agricultura comercial y migratoria, así como 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.

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 extensiva, la agricultura comercial y migratoria, así como

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.

Para ésta última se plantean la implementación de Acciones estratégicas directas para contrarrestar la deforestación y degradación forestal donde se identificaron siete actividades que se han denominado Actividades Tipo REDD+, que se implementarán a través de planes, sistemas, programas y proyectos nacionales o regionales que actualmente están en ejecución y que dada su naturaleza contribuyen en el corto y mediano plazo al alcance de las metas que tiene el país para REDD+, una de las Actividades Tipo REDD+ es la producción de cacao bajo sombra.

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 plantean la implementación de acciones estratégicas directas para contrarrestar la deforestación y degradación forestal, las cuales incluyen siete actividades que se han denominado Actividades Tipo REDD+, que se implementarán a través de planes, sistemas, programas y proyectos nacionales o regionales que están actualmente en ejecución y que dada su naturaleza contribuyen en el corto y mediano plazo al alcance de las metas que tiene el país para REDD+. Una de esas Actividades Tipo REDD+ es la producción de cacao bajo sombra.

Dentro del contexto REDD+ la producción de cacao bajo sombra se define como una actividad agroforestal que promueve el uso de especies leñosas nativas y endémicas, que resulten en la generación de un incremento de beneficios económicos y sociales para los productores, manteniendo la cubierta forestal y otros servicios ecosistémicos, incluida la captura de Carbono (CO₂).

MARCO LEGAL APLICABLE A LAS ACTIVIDADES AGROFORESTALES DE PRODUCCIÓN DE CACAO BAJO SOMBRA

El 12 de noviembre de 2020, mediante decreto número 641-20, el Presidente de la República declaró de alto interés nacional el cultivo y la exportación del cacao, con el propósito de potenciar sus trascendentales aportes sociales, económicos y ambientales para el desarrollo sostenible del país. Esto, considerando el deber del Estado de apoyar el desarrollo de la nación mediante el impulso de las actividades agropecuarias, y la

importancia multidimensional del cultivo del cacao debido a sus aportes en los ámbitos sociales, ambientales y económicos. Considerando también que, a pesar el país está posicionado como un líder mundial en la exportación de cacao orgánico fino o de aroma y de comercio justo, la cadena de valor del cacao enfrenta retos importantes en aspectos sensibles relacionados con la productividad, la calidad, la adaptación del cultivo al cambio climático, la fitoprotección, el consumo interno, la competitividad, la equidad de género, el relevo generacional y la mejora de la calidad de vida de las familias productoras de cacao, en las que se requiere mejoras sustanciales que deben ser abordadas desde una perspectiva estratégica para continuar desarrollando el potencial del subsector de forma sostenible y competitiva.

En dicho decreto se declaran de alto interés nacional, el cultivo y la exportación del cacao, con el propósito también de lograr los objetivos que están establecidos en la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Además, se instruye a la Comisión Nacional del Cacao a elaborar y presentar al Poder Ejecutivo, un Plan de Acción de mediano plazo orientado a impulsar la expansión de la producción y la exportación del cacao en condiciones de competitividad y sostenibilidad.

Por otro lado, para el establecimiento de nuevas **plantaciones de cacao bajo sombra con especies maderables de interés comercial**, es necesario cumplir con los siguientes requerimientos o autorizaciones legales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

1. Certificación de Plantación con Derecho a Corte (para los Proyectos Nuevos).

- Carta de solicitud del interesado.
- Copia de documento de identidad o registro (cédula, pasaporte, RNC).
- Copia de documento que demuestre la tenencia de la tierra.
- Mapa debidamente georeferenciado del área plantada (incluir coordenadas para fines de verificación técnica).
- Formulario de evaluación elaborado por técnicos de la oficina provincial / municipal correspondiente.
- Remisión por medio de un oficio institucional por parte de la oficina provincial/municipal correspondiente.

2. Permiso para corte, Control de Sombra y Aprovechamiento de Árboles (para Proyectos Existentes).

- Carta de solicitud del interesado.
- Copia de documento de identidad o registro (cédula, pasaporte, RNC).
- Copia de documento que demuestre la tenencia de la tierra.

- Formulario de evaluación elaborado por técnicos de la oficina provincial / municipal correspondiente.
- Remisión por medio de un oficio institucional por parte de la oficina provincial / municipal correspondiente.
- Pago de impuesto de RD\$2,000.00 (cheque a nombre del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

*La diferencia entre ambas solicitudes está en el pago de impuesto y el tipo de evaluación de campo realizada por los técnicos de la oficina local del Ministerio.

3. Marco legal: Ley 64-00, Art. 41; Reglamento Forestal, Resolución 11/2007; Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales, Resolución No. 13/2014; Ley 57-18 y su reglamento (2021).

El Ministerio de Agricultura no emite ningún tipo de autorización, solo exige el cumplimiento de las disposiciones legales referente a sanidad vegetal y se ejecutan políticas de promoción y fomento del sector agropecuario (Marco Legal: Ley 532 modificada por la Ley 346 del 29 de mayo de 1972. Promoción del desarrollo del sector agrícola y ganadero; Ley 4990-58 Sobre Sanidad Vegetal y la Ley Sectorial Forestal de la República Dominicana 57-18 y su reglamento).

Esta última ley tiene como objetivo el regular y fomentar el manejo forestal sostenible de los bosques, procurando su conservación, aprovechamiento, producción, industrialización y comercialización, así como la protección de otros recursos naturales que formen parte de sus ecosistemas, manteniendo su biodiversidad y capacidad de regeneración. Además, busca específicamente:

1. Establecer los mecanismos legales que garanticen la sostenibilidad en el uso de los recursos forestales.
2. Asegurar el ordenamiento, conservación y el manejo sostenible de los bosques para la obtención de los múltiples bienes y servicios que proporcionan dichos ecosistemas, incluyendo la regulación del régimen hídrico, protección de la biodiversidad, conservación de suelos, la adaptación y secuestro de carbono, producción de energía, entre otros.
3. Fomentar la reforestación de áreas de vocación forestal actualmente sin bosque, para proveer los productos y servicios forestales que se requieran.
4. Garantizar la protección de los ecosistemas forestales frente a incendios, talas indiscriminadas, pérdida de diversidad biológica, degradación genética, enfermedades y plagas.

Esto, mediante el cumplimiento de los principios de sostenibilidad, multifuncionalidad, cautela, intersectorialidad, gobernanza forestal, visión ecosistémica, equidad y lucha contra la pobreza.

BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES Y SOCIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE CACAO BAJO SOMBRA

En República Dominicana se cultiva alrededor de 171,875 hectáreas (ha) de cacao, distribuidas en siete regiones: Nordeste, Este, Central, Norte, Norcentral, Sur y Noroeste. Las superficies, en términos porcentuales, corresponden a 61, 13, 12, 7, 5, 1,40 y 0,60 del total nacional, respectivamente (CNC 2019).

Para las familias productoras de cacao es rentable producir y vender cacao, ya que es un cultivo que siempre tiene demanda, es propio del trópico húmedo y su precio en el mercado es estable a diferencia de otros cultivos como el café o el frijol que además de tener precios variables, enfrentan también mayores riesgos en la pérdida de producción, especialmente en el trópico húmedo. Además, el cultivo del cacao puede ser utilizado en prácticas agroforestales en combinación con cultivos como: maíz, frijol, gandul, yuca, banano, plátanos y maderables, lo cual lo convierte en una alternativa de producción sostenible, para mejorar la calidad de vida de los productores (Navarro y Mendoza 2006).

La aplicación de buenas prácticas de producción no solamente son una estrategia para elevar la rentabilidad del cultivo, sino que también son una herramienta que permite el uso óptimo de los recursos, que permiten la protección del ambiente, de la salud humana. Cada una de estas prácticas, si son aplicadas correctamente, también van a aportar a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, ya sea de forma indirecta o indirecta.

En este capítulo se establecen los procedimientos necesarios y suficientes para el desarrollo de **buenas prácticas en la Producción de Cacao bajo Sombra**, recomendadas por el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana para garantizar el cumplimiento de las salvaguardas establecidas en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS), 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+.

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, de ahí que éstas buenas prácticas, serán verificadas por las Entidades Ejecutoras durante las actividades de supervisión, dado que las mismas serán utilizadas por la supervisión para realizar los reportes nacionales y a partir de ellos obtener el pago por resultados del Fondo de Carbón por la reducción de emisiones. Las Buenas prácticas que serán verificadas se encontrarán resaltadas dentro de los diversos tópicos.

PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS

Para que el cultivo de cacao se desarrolle de forma óptima, es necesario una adecuada producción de plántulas, donde la temperatura, las precipitaciones y la humedad relativa son los factores climáticos de mayor consideración. En tal sentido, en República Dominicana la temperatura promedio anual está entre 24° y 25 °C, la lluvia promedio anual de 1200 mm bien distribuida y la humedad relativa de aproximadamente de 80%, el comportamiento que presentan estas variables climáticas resultan idóneas para el buen desarrollo de las plantas. Los suelos recomendados son de textura media (arcillo-arenosos) con un espacio radical de profundidad de 1 metro, con buena capacidad de drenaje, donde no ocurran encharcamientos de agua en los períodos de mucha lluvia (ICCO 2016).

Para el establecimiento de nuevas plantaciones o rehabilitación de cacaotales viejos, el Departamento de Cacao del Ministerio de Agricultura de la República Dominicana es la entidad oficial encargada de la producción de plantas para estos fines.

Cuadro 1. Producción y manejo de plantas en viveros. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas.

Impacto ambientales y sociales de las actividades tipo REDD	Medida de mitigación y/o buenas prácticas	Criterio de Cumplimiento
<p>Degradación de la biodiversidad de la región por uso de semillas no aprobadas por el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Medio Ambiente, lo cual debe conllevar la pérdida de especies nativas.</p>	<p>Se utilizan especies no invasoras</p>	<p>No se utilizan árboles para sombra de especies invasoras. Se pueden utilizar especies de flor y frutas para la fauna.</p>
<p>Presencia de plagas y enfermedades.</p>	<p>Se realiza detección de plagas y enfermedades a través de monitoreo continuo. Eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades. Se realiza control mecánico y físico de plagas.</p>	<p>El productor ha recibido capacitación sobre el combate de plagas y enfermedades con bioinsecticidas con depredadores naturales y/o estrategias que aislen y controlen la expansión de una plaga o enfermedad, sin necesidad de utilizar agroquímicos. De esta manera se fomentará un ecosistema sano.</p>
<p>Riesgos sanitarios por mala manipulación de agroquímicos</p>	<p>Se establecen protocolos para el uso de insumos químicos y se capacita a productores en el uso de estos</p>	<p>Utilizar equipo de protección personal necesario (p.e. guantes, mascarillas, camisa con mangas largas, pantalón largo, zapatos de seguridad).</p> <p>Utilizar y desechar de acuerdo a las buenas prácticas los envases de productos químicos. No utilizarlos para guardar agua o alimentos.</p> <p>Sólo adquirir productos que se entreguen con la información sobre los requerimientos especiales para su uso y las indicaciones de qué hacer en caso de ingestión accidental, o contacto prolongado con la piel (hojas de seguridad que otorga el proveedor). Consultar el catálogo de plaguicidas permitidos en República Dominicana actualizado y Código Internacional de Conducta y utilización de Plaguicidas de la FAO.</p> <p>Etiquetar y organizar las sustancias para evitar accidentes o derrames.</p>

Establecimiento de Viveros

Como se mencionó, en el marco de este proyecto, la Entidad Ejecutora (en este caso el Departamento del Cacao del Ministerio de Agricultura) proporcionará las plantas a los productores que quieran establecer o renovar una plantación. Esta acción se hará a través de 26 viveros que la entidad tiene distribuidos en las siete regionales productoras de cacao (Nordeste, Este, Central, Norte, Norcentral, Sur y Noroeste).



Sin embargo, el establecimiento correcto de los viveros es una acción muy importante del cual depende en gran medida el éxito de las plantaciones. A continuación, se presentan una serie de consideraciones para la producción de plántulas de cacao, siguiendo las recomendaciones ambientales y sociales que enmarcan el Programa REDD+.

El vivero es un espacio de terreno delimitado y debidamente adecuado para la propagación de plantas (en este caso de cacao) vigorosas, sanas y con características genotípicas y fenotípicas uniformes; este consta de un sarán o mallas de sombra, un área de propagación, un sistema de riego, una almacén y fundas con plantas, y su tamaño dependerá de la cantidad de plantas a multiplicar. Para la propagación sexual y asexual del cacao, se requiere del montaje de una infraestructura de vivero que garantice la producción de plántulas sanas, vigorosas, con un alto potencial de rendimiento, calidad y adaptadas a las diferentes zonas productoras de cacao (Ramírez- Chamorro et al. 2020).



Figura 1. Vivero para la producción de plántulas de cacao. **Fotografía:** Cacao móvil.

El establecimiento del vivero comienza definiendo el tipo de plantas a producir (en este caso el cacao), la cantidad y fecha de producción; las variedades o clones y su modo de propagación; y las actividades correspondientes al proceso de producción elegido. Piñuela et al. (2013), proponen una serie de pasos sobre el establecimiento del vivero para la producción de plantas, los cuales se desglosan a continuación:

Selección del Terreno:

Se busca terrenos con ciertas características, como: que sean planos, con buen drenaje, además, se requiere que tenga condiciones climáticas similares a las del sitio de plantación; que tenga fácil acceso a fuentes de agua, y cercanía a carreteras con el fin de facilitar la salida de las plantas y el ingreso de insumos y materiales. Se debe tener presente que el establecimiento de los viveros debe realizarse preferiblemente en terrenos abiertos que no resulten de la eliminación de bosque y además que su ubicación esté donde se concentran la mayor cantidad de fincas productoras.

Tamaño del Vivero:

Depende de la cantidad de plantas. Para producción de 1000 plántulas de cacao, con las dimensiones de la funda descritas anteriormente (7" x 8", de dos kilogramos aproximadamente), se requiere de un área de 14 metros cuadrados. Cabe señalar que el tamaño total del vivero debe ser igual a la suma del área productiva, que es el espacio ocupado por los semilleros y los canteros, más el área no productiva, que es el espacio ocupado por los depósitos, calles, pasillos, tanque de agua y otras instalaciones.

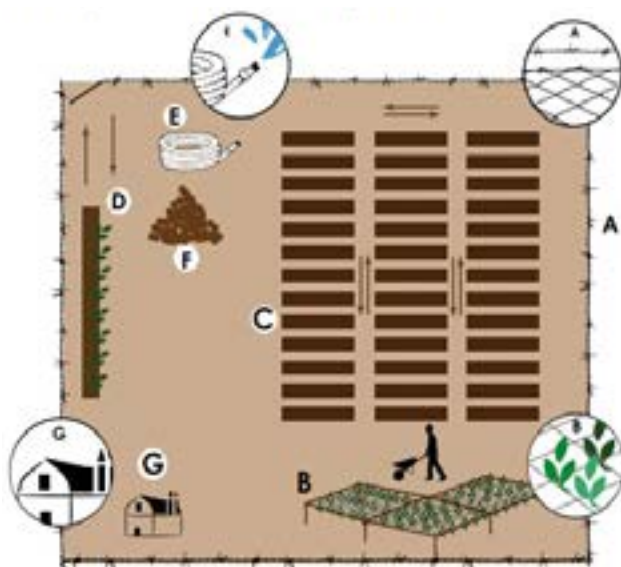
Orientación del Vivero:

El área productiva debe tener una orientación de Este a Oeste, para que las plantas reciban la luz del sol durante la mayor parte del día.

Construcción del Vivero:

- **Cercas perimetrales.** Es necesario o recomendable que el lugar donde va a estar ubicado el vivero esté protegido por una cerca perimetral, que impida la entrada de animales y de personas ajenas al proyecto, los que pueden causar daños.
- **Semilleros o germinadores.** Son áreas preparadas para la germinación y desarrollo inicial de las plantas.
- **Canteros o envases de crecimiento.** Son los lugares donde se trasplantan y crecen las plántulas, hasta que estén lista para ser plantada en campo.
- **Espacios destinados para los pasillos y calles.** El ancho de los pasillos debe permitir fácilmente el paso con una carretilla.

- **Área para el almacenamiento de agua de riego, con sistema de bombeo y mangueras de distribución de agua.** El riego puede ser por aspersión, microaspersión, goteo y con regaderas manuales. Es importante señalar que estas fuentes de agua deben provenir de pozos tubulares, arroyos, ríos y del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados. Siempre considerar que el vivero no debe competir con el abastecimiento de la comunidad.
- **Área de preparación.** Lugar donde se coloca la tierra, el abono orgánico y el compost.
- **Área de oficinas y galpones para el resguardo de los equipos, herramientas de trabajo y para el almacenamiento seguro de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, insecticidas, etc.), oficina y otras** (Piñuela et al. 2013). El uso de agroquímicos en los viveros debe ser reservado solamente para casos muy aislados y necesarios. En el caso de esas aplicaciones inevitables se deben seguir todos los pasos del uso correcto de esos productos químicos, además de un correcto almacenamiento y descarte de los mismos y sus envases. En la guía de Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas en Contexto REDD+, República Dominicana, de esta misma serie de publicaciones, se encuentran estos protocolos descritos de forma detallada.



Esquema de un vivero convencional.
Fotografía: Piñuela et al. 2003



Vivero establecido.
Fotografía: Enelvi Brito

Figura 2. a. Esquema de la estructura de un vivero convencional de cacao. b. Vista interior de un vivero de cacao en República Dominicana.

Condiciones de Sombra en el Vivero

Las plántulas deben ser cultivadas por debajo del 50% de sombra, y manteniendo un 80% o más de humedad relativa constante, con una temperatura óptima de 23°C. Las semillas, y posteriormente las plántulas, permanecerán en el vivero de 3-6 meses. Por eso, es importante que en este período sean expuestas a condiciones de luz y humedad lo más similares a las que se presenten en el lugar donde se establecerán las plantaciones (González 2021).



Figura 3. Sombra con cana en la producción de plántulas de cacao.
Fotografía: Cacao Móvil.



Figura 4. Sombra con sarán en la producción de plántulas de cacao.
Fotografía: Cacao Móvil.

Riego

Las plántulas se riegan generalmente dos veces al día (en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde), especialmente durante la etapa de germinación de las semillas y prendimiento del injerto (según sea el método de propagación). Se riega por medio de un sistema o perímetro de riego por aspersion o microaspersion (Agudelo-Castañeda et al. 2021).



Figura 5. Riego por aspersion en vivero de plántulas de cacao.
Fotografía: Fedecacao 2013.

Establecimiento de Semilleros

Para el establecimiento del semillero de cacao Para el establecimiento del semillero de cacao directamente en la funda, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Preparación del sustrato:

La tierra usada para la preparación del sustrato debe someterse a una desinfección como medida preventiva; el método más usado y económico para esta labor es la solarización, con volteos diarios, mínimo durante ocho días, para eliminar semillas de malezas y patógenos presentes en el suelo. La relación ideal en la preparación del sustrato es de 3:1:1, es decir, un 60% de tierra, un 20% de arena, cascarilla de arroz o coco y un 20% de materia orgánica (preferiblemente un “lombricompost”). Se recomienda la desinfección del sustrato, se puede realizar con agua caliente a 120°C, se lo esparce por todo el sustrato;

o también se puede optar por la desinfección química con una solución de oxiclورو de cobre en dosis de 15 g/L de agua, humedeciendo el sustrato con dicha solución (Agudelo-Castañeda et al. 2021).

Llenado de Funda:

Las fundas utilizadas en los semilleros deben ser biodegradables o de polietileno calibre 2,5, con dimensiones de 6" x 8" o 7" x 8, con fuelle y perforadas en la parte inferior. La funda se llena completamente con el sustrato, sin dejar espacios o vacíos internos (Agudelo-Castañeda et al. 2021).



Sustrato **Fotografía:** Carolina Guatusmal / Llenado de fundas. **Fotografía:** Enelvi Brito

Figura 6. Preparación del sustrato y llenado de fundas para semilleros de cacao.

Adquisición de Material de Siembra

Una vez iniciada la preparación del terreno, se efectúa la siembra de árboles de sombra y rompevientos, y una vez se defina la distancia de siembra del cacao, se selecciona el tipo de material y la cantidad de plántulas a sembrar (Batista 2009). La producción del material para siembra puede lograrse a través de dos formas: la sexual y la asexual o vegetativa. La primera consiste en obtener buena semilla de árboles (padres) seleccionados de cacao y producir plántulas a partir de su siembra y cuidado en viveros. La segunda forma consiste en obtener plántulas para la siembra a partir del enraizamiento de estacas o por medio de la injertación (Arvelo et al. 2017).

Selección de Árbol Elite

La selección del material se debe realizar a partir de árboles que presenten tallo fuerte, horqueta bien formada, ramas principales robustas, producción a temprana edad (2-3 años), adaptabilidad a la zona, producción de 100 mazorcas o más al año y con tolerancia a las principales plagas y enfermedades del cacao (Cacao Móvil 2018).



Figura 7. Árbol elite de cacao.

Selección de Mazorcas

Luego de tener el árbol identificado, seleccionar las mazorcas más grandes, con madurez óptima y que se encuentren en las ramas principales.



Figura 8. Selección de mazorcas de cacao para extraer las semillas.

Selección de las semillas

Se deben escoger las semillas con mayor tamaño, que sean vigorosas y que estén generalmente en la parte central de la mazorca. Por lo general las que están en los extremos son pequeñas y presentan defectos (Cacao móvil 2018).



Figura 9. Vista interior de una mazorca de cacao y sus semillas.

Trasplante

Se recomienda utilizar semillas de frutos recién cosechados, quitarle parte del mucílago que rodea la semilla (hacer un lavado) y colocarlo a pregerminar en un lugar que retenga la humedad (sarán, saco); este proceso dura unos 35 días. El siguiente paso es trasplantar las semillas en las fundas acantaradas, colocándolas con el punto de germinación hacia abajo en un 60% de profundidad de la semilla (Dubón et al. 2018).

Finalmente, se siembra una semilla pregerminada en cada funda y se riega permanentemente, para lograr un desarrollo normal de la nueva planta, y este proceso daría como resultado la producción de plantas híbridas (Agudelo-Castañeda et al. 2021).



Figura 10. Siembra de semilla cacao en funda plástica. **Fotografía:** FHIA.

MÉTODOS DE PROPAGACIÓN POR INJERTO

La semilla es el material de propagación sexual del cacao (proveniente de un óvulo fecundado). También existe el método asexual (vegetativa). Para el cultivo de cacao, la multiplicación asexual mediante métodos de injertación en vivero se realiza con el fin de conservar las características genéticas de las variedades para el establecimiento de una plantación. Para este procedimiento, las yemas que provienen de materiales genéticos con alta producción se injertan sobre plantas producidas en vivero a través de semilla sexual, las cuales son llamadas comúnmente “patrones” (Agudelo-Castañeda et al. 2021).



Figura 11. Semilla asexual de cacao y sus componentes. a. Ramas portayemas; b. Patrón para la propagación asexual de material de cacao, así como a su manejo agronómico. c. Plántula injertada o semilla asexual para la siembra. **Fotografía:** Agudelo-Castañeda et al. 2021

Producción de Patrones

En el proceso de producción de semilla, la selección del patrón y de la copa definirá el futuro de su cultivo y productividad. Se debe prestar especial atención a la obtención de patrones y varetas de cacao, así como a su manejo agronómico. Adicionalmente, la fase de preparación del sustrato y el llenado de las fundas merece particular interés, puesto que gracias a esta labor se previenen problemas sanitarios que pueden afectar notoriamente la germinación de la semilla. La siembra se realiza en las fundas que contienen el sustrato, se coloca la semilla a una profundidad de dos centímetros, dejando su parte más ancha hacia abajo, ya que ahí se encuentra el embrión (Calva y Ramírez 2016).

Proceso de Injertar

Obtención y Preparación de Varetas

Las varetas deben provenir de jardines clonales o plantaciones seleccionadas de árboles élite mayores a 3 años. Estas deben ser extraídas de ramas ubicadas en el centro de la planta, con un desarrollo de 2 a 3 meses de edad, con hojas de color verde y yemas que no estén muy brotadas (Calva y Ramírez 2016). Debe verificarse que el cultivo esté sano, para así reducir el riesgo de transmisión de enfermedades.

Las ramas o varetas se pueden coleccionar en horas de la mañana del mismo día en que se realizará el proceso de injertar. La longitud de una rama puede oscilar entre 35 y 40 cm, y esta puede tener entre 7 y 10 yemas aptas para el proceso de injertar. Una vez cortadas las varetas deben permanecer bajo sombra. Se debe tener en cuenta que para el transporte (se recomienda no dure más de 48 horas) se les debe colocar parafina en los extremos, envolverlas en periódico humedecido y colocarlas en fundas plásticas, para que no se deshidraten. Por otro lado, el día anterior al injerto, se recomienda colocar los patrones bajo techo plástico, mantenerlos protegidos y oreados (aireados) (Agudelo-Castañeda et al. 2021).



Figura 12. a) Estado ideal de varetas; b) Eliminación de hojas; c) Vareta portayemas

Tipos de Injerto

Injerto de Parche Lateral

- a. Para iniciar la injertación, descope el patrón y elimine la mayor cantidad posible de hojas, deje solo 3 o 4 hojas.
- b. Tome la rama que va a injertar y elimine todas sus hojas. De cada rama se puede obtener de dos a tres varetas, con tres a cuatro yemas cada una.
- c. Corte en forma de bisel el extremo basal de la vareta.
- d. Haga un corte en forma de lengüeta en el patrón bajo la cicatriz (cotiledón).
- e. Introduzca la vareta en forma de cuña en la lengüeta. Realice esta operación en el menor tiempo posible para evitar la oxidación de ambos tejidos.
- f. Cubra con una lámina plástica toda la vareta y el corte realizado, con la finalidad de crear un microclima y evitar la entrada de agua que puede causar la pudrición.
- g. Coloque las plantas injertadas en el vivero, en donde permanecerán de 3 a 4 meses. Después de 15 días, retire la lámina plástica que cubre el injerto.
- h. Cuando el injerto tenga de 4 a 5 hojas, corte el patrón 1 cm por debajo de la cicatriz, para evitar el desarrollo de sus propios brotes (Calva y Ramírez 2016).



Figura 13. a) Corte en bisel; b) Corte del patrón en lengüeta; c) Cubrir con lámina el injerto d) Cortar el patrón. **Fuente:** Calva y Ramírez, 2016.

Injerto de Yema Terminal o Púa

Para este método de injerto se utiliza una planta patrón y una vareta, esta debe tener mínimo tres yemas axilares y puede conservar la parte apical.

- a. El patrón es cortado completamente a unos 20 cm de altura, y en la parte superior del tallo restante, en el centro, se realiza un corte vertical de 2 cm de profundidad que lo divide en dos.
- b. Para preparar la vareta, se le realizan dos cortes en la parte basal, de tal manera que quede en forma de pala o cuña.
- c. Se inserta la vareta en la incisión del patrón.
- d. Se amarra fuertemente con cinta plástica desde la parte inferior hasta la superior.
- e. La parte alta de la planta, que contiene el injerto, se cubre con una lámina de plástico para que este conserve la humedad necesaria y, así evitar la deshidratación.
- f. Luego de 10-15 días se quita la funda que recubre el injerto, que ya debe tener rebrotes y estar listo para iniciar el manejo en vivero (Agudelo-Castañeda et al. 2021).



Proceso de injerto en vivero con el método de yema terminal o púa.

- a) Corte vertical realizado al patrón.
- b) Vareta con yemas lista para injertar. c) Inserción de la vareta en el corte del patrón.
- d) Amarre del injerto
- e) Cubierta temporal del injerto.

Fuente: Agudelo-Castañeda et al. 2021.

Injerto Tipo Parche

Consiste en injertar una sola yema adherida a una sección de corteza. Es el método de injerto de cacao más conocido. Como su nombre lo indica, tiene forma de parche y se usa con éxito en plántones provenientes de vivero o que presenten el grosor de un lápiz como mínimo.

- a. Realizar un corte rectangular a la corteza del tallo del patrón en forma de “U” invertida de unos 2.5 cm de largo.
- b. Seleccionar las varetas que tengan estas características: prominentes, abultadas o mejor desarrolladas. No extraer yemas “ciegas” o “dormidas”.
- c. De la vara yemera extraer un parche o escudete de aproximadamente 2.5 cm de largo, la cual debe contener una yema en el centro del rectángulo.
- d. Luego de la unión de la yema con el patrón, hacer el amarre o encintado dejando descubierta la yema para facilitar su brotamiento, presionando ligeramente para impedir la entrada de la humedad y posibles enfermedades. El amarre se realiza de abajo hacia arriba.
- e. Realizar el desamarre después de 20 a 30 días de injertado. Si la yema mantiene el color marrón claro inicial significa que el injerto ha prendido. De lo contrario, se tiene que volver a injertar el patrón (DEVIDA 2008).



Figura 15. a) Corte de la ramilla para el injerto tipo parche; b) Extracción del parche.

Ahora bien, tanto para el proceso de propagación por semilla o por injerto, es necesario tener presente la selección del material vegetal de alta calidad.

FERTILIZACIÓN

Se puede aplicar 4-5 g de abono completo 15-15-15 (N, P, K), pero el plan de fertilización estará sujeto a los resultados de análisis de suelo. Esto con el fin de optimizar el producto y que la aplicación abarque solamente las necesidades de las plantas y no haya desperdicio de fertilizantes. Se recomienda realizar fertilizaciones foliares a base de nutrientes secundarios o micronutrientes ya sea con bioles orgánicos o productos que sean de etiqueta verde, es decir, de bajo impacto ambiental y productos permitidos por la legislación de la República Dominicana. La frecuencia de aplicación va desde 15 a 30 días, según el diagnóstico en vivero. También se pueden hacer aplicaciones de abono orgánico como el Bokashi, lombricompost y otros bioles (dependiendo de los insumos a los que tenga acceso cada productor) tanto en la etapa de patrón, como durante el crecimiento del injerto (Dubón et al. 2018).



Figura 16. Fertilización de las plántulas de cacao en vivero. **Fotografía:** INIAP.

Manejo de Residuos del Invernadero

Todos los residuos generados de la producción de plantas que sean compostables (material vegetal e insumos biológicos) deben ser incorporados de manera ambientalmente correcta al sistema, ya sea procesándolos en compost o depositándolos en espacios abiertos para que sean degradados por los microorganismos del suelo presentes en la hojarasca del cacaotal.

Los desechos inertes reciclables deben ser desechados con esa clasificación y trasladados correctamente hasta las recicladoras.

Los productos químicos (plaguicidas, fertilizantes) y sus envases deben ser desechados de la manera correcta tal y como lo describe la guía de Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas en contexto REDD+, República Dominicana.

Manejo Integrado de Plagas a Nivel Vivero

El manejo integrado de plagas (MIP), se encarga de combinar el control químico y prácticas ecológicas que sean amigables con el medio ambiente, tratando así de reducir el uso de productos químicos para el control de plagas y enfermedades. Para el control de insectos-plagas que ocasionalmente se presentan en viveros, causando daños a nivel del tallo, del follaje o en las raíces (del tipo de barrenador), larvas de lepidópteros, hormigas, grillos, pulgones, cochinillas, ácaros y gallina ciega, el control se realiza con productos naturales elaborados a base de Nim, tabaco, chile picante, etc.; y solo en caso de ataques muy fuertes se usan piretroides en dosis de 25 cc/20 litros de agua (Dubón 2017).

En las épocas lluviosas y de baja temperatura se producen daños severos en las hojas jóvenes por el hongo del género *Phytophthora*, el cual se puede prevenir con fungicidas de bajo impacto a base de cobre, en dosis de 2 onzas/20 litros más 2 ml de adherente, alternando los fungicidas utilizados. El control de malezas en cada funda se debe realizar mensualmente de forma manual. Si hay malezas en las calles o contornos, se recomienda utilizar una máquina podadora (desbrozadoras).

El cultivo agroforestal de cacao busca la coordinación precisa de cada una de las interacciones de los componentes bióticos y abióticos del sistema, con miras a mantener el balance (entradas vs. salidas) del sistema, garantizando así una producción elevada y estable, sin desfavorecer el entorno (Agudelo-Castañeda et al. 2021). De ahí que esta propuesta de cultivo representa una medida de mitigación del cambio climático, al considerarse es una opción para impulsar la reforestación y un sistema con bajos requerimientos de insumos que produzcan emisiones de CO₂.

Estándar de las Plantas para Salir del Vivero

Al momento que las plántulas estén listas para salir del invernadero y ser trasplantadas en el campo, deben tener las siguientes características:

- Buena condición sanitaria.
- Altura: 30 a 45 cm.
- Diámetro del tallo: 1 cm.
- Raíz principal que no sobrepase la funda donde está sembrada.
- Plantas con más de 10 hojas.



Figura 17. Plantas de cacao aptas para siembra en campo.

Transporte de las Plantas

Es necesario tomar todas las precauciones necesarias durante el transporte, como ser un estibado adecuado (una sola cama bien acunada), lavado y desinfección con fungicida de bajo impacto (a base de cobre, en dosis de 1 onza/20 litro). El interior del vehículo donde se transportarán las plantas (evitar productos desinfectantes a base de cloro porque suelen ser tóxicos a las plantas).

En el transporte se debe controlar la temperatura, ventilación, protección del viento y del sol, de esta forma se evitan:



- Daño físico por el sol, el viento o la lluvia.
- Deshidratación de las plantas.



Figura 18. Transporte de plantas de cacao

Uso de Equipo de Protección Personal

Para el control de agroquímicos en el vivero se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Usar la indumentaria de protección adecuada como: camisa manga larga, pantalones largos, botas y guantes de caucho, gafas, delantal, gorros o sombreros, máscaras respiratorias o tapabocas, según sea el caso.
- Utilizar una bomba de mochila para cada caso específico (fertilizantes, herbicidas y fungicidas, insecticidas, etc.).
- Cuando se manipule plaguicidas, debe seguirse siempre estas reglas: i. Lea y entienda la etiqueta y siga las instrucciones; ii. Sea cuidadoso, iii. Practique buena higiene personal, iv. Mantenga aspersores en buen funcionamiento, v. Utilice el equipo de protección personal correcto de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta; vi. Lave los aspersores de manera segura, sin verter el material de lavado en el suelo o en corrientes de agua, y vii. Disponga de manera segura los envases vacíos.

- Finalmente, cabe señalar que el manejo de un vivero demanda la utilización responsable de plaguicidas. Los productores deben informarse de todas las implicaciones del uso e impacto de los plaguicidas antes de implantar su uso. Estos deben usarse sólo en casos estrictamente necesarios y siguiendo todas las recomendaciones para prevenir cualquier impacto negativo sobre la salud del sistema, el ambiente y los operarios y sus familias. Se recomienda leer la Guía de Manejo Integrado de Plagas que forma parte de la serie de publicaciones REDD+ en República Dominicana.



Figura 19. Indumentaria adecuada para la aplicación de agroquímicos.

DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

En el Plan Nacional de desarrollo sostenible del cacao de la República Dominicana 2017-2027 se menciona que: “Los sistemas agroforestales asociados al cacao, forman hábitats o corredores biológicos de gran valor para la biodiversidad. Allí se almacena más carbono que en cualquier otro tipo de explotación agrícola. Son ambientes que resisten mejor los eventos meteorológicos suscitados por el cambio climático. La mayor parte del agua de la que dependen las ciudades nace en las tierras altas, donde las fincas cacaoteras resguardan este recurso.”

Por lo tanto, debido a la gran importancia que tienen los sistemas agroforestales y teniendo en cuenta la importancia del cultivo de cacao dentro de la economía agrícola nacional, se convierte en una necesidad realizar diseños de plantaciones bajo criterios ambientales que busquen la protección de bosques

naturales, y recursos hídricos, biodiversidad, además del mantenimiento y establecimiento de conectividad de hábitats/paisajes. Y a su vez permitan al país cumplir su compromiso de la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GI) bajo el cumplimiento del programa REDD+.

En este sentido, los sistemas agroforestales responden a estos criterios ambientales ya que, el cultivo principal, en este caso el cacao, se siembra en asocio con diferentes especies de sombra, que pueden ser especie forestales y frutales, las cuales a su vez ofrecen una serie de beneficios ambientales tales como: la protección de las fuentes de agua, conservación de los hábitats silvestres, protección del suelo, entre otros. Estos sistemas también ofrecen una gama de beneficios a las familias productoras, en términos de seguridad alimentaria, salud ambiental y diversificación de fuentes de ingreso.

PLAN DE MANEJO AGROFORESTAL DE LA PLANTACIÓN

Cuando se maneja un sistema agroforestal con cacao es de suma importancia contemplar que las labores forestales, agrícolas y las especies a implementar sean compatibles con los requerimientos de hábitat de especies vulnerables y especies en peligro de extinción. Cuando corresponda, se establecen medidas que permitan el resguardo de la cuenca alta de los ríos. Se utilizan especies conforme criterio técnico de la Dirección de Biodiversidad y Vida Silvestre del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

De esta manera, el proceso de producción de plántulas, establecimiento de las variedades de cacao y las especies de sombra, prácticas de conservación de suelos, poda y fertilización y el control integrado de plagas y enfermedades, hasta las labores postcosecha, requieren ser debidamente planificadas y aplicadas en el manejo de la plantación, para asegurar el desarrollo de una actividad productiva y sustentable.

La planificación de las Buenas Prácticas Agrícolas y Ambientales para la implementación de manejo del sistema agroforestal debe seguir las regulaciones y recomendaciones establecidas en esta Guía cuyo cumplimiento forma parte principal de los requisitos para el registro de los beneficiarios del Programa REDD+.

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

A continuación, buenas prácticas del establecimiento del cultivo de cacao que deberán llevarse a cabo y que serán monitoreadas como parte del cumplimiento de salvaguardas del Programa REDD+.

Cuadro 2. Diseño y Establecimiento de la plantación. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas.

Impacto ambientales y sociales de las actividades tipo REDD	Medida de mitigación y/o buenas prácticas	Criterio de Cumplimiento
<p>La producción del cultivo de cacao es poco eficiente por falta de planes de manejo agroforestal que guíen la implementación de los cultivos</p>	<p>Conservación de la cobertura forestal natural.</p> <p>Se planifican las actividades del sistema agroforestal considerando que las labores forestales, agrícolas y las especies a implementar sean compatibles con los requerimientos de hábitat de especies vulnerables y especies en peligro de extinción. Cuando corresponda, se establecen medidas que permitan el resguardo de la cuenca alta de los ríos. Se utilizan especies conforme criterio técnico de la Dirección de Biodiversidad y Vida Silvestre.</p>	<p>No sustituir por ninguna razón los bosques naturales por plantaciones forestales.</p> <p>Número de Referencia de Constancia Ambiental expedida por el MARN para los proyectos Categorizados por el reglamento de la ley 64-00 (esto aplica para proyectos categoría (c)), mayores a 50 ha).</p>
<p>Erosión del suelo, pérdida de sus propiedades físicas y químicas y de la vegetación.</p>	<p>Las áreas bajo manejo se mantienen libres de residuos contaminantes.</p> <p>Considerar la normatividad y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas.</p> <p>En las cuencas altas se realizan acciones como uso controlado de productos químicos.</p>	<p>Se establecen medidas para proteger el suelo de la erosión. Se implementan prácticas de preparación del suelo que protejan los recursos naturales y al mismo tiempo mejoren la productividad y reduzcan los costos de producción. (p.e. Labranza mínima o cero).</p> <p>Área libre de residuos contaminantes. Se utilizan abonos verdes dentro y fuera de la unidad de manejo (follaje, ramas, etc.).</p> <p>Cuando sea inevitable la utilización de agroquímicos, se deberá vigilar que se utilice en las dosis recomendadas y tomar conocimiento de su duración en el ambiente, solubilidad en agua y posibilidad de infiltración hacia mantos acuíferos.</p>
<p>Incendios forestales.</p>	<p>Construcción de Rondas Cortafuego en áreas de regeneración natural y conservación de bosque.</p>	<p>El productor ha recibido capacitación en el combate y control de incendios.</p>

<p>Riesgos sanitarios por mala manipulación de agroquímicos.</p>	<p>Se establecen protocolos para el uso de insumos químicos y se capacita en el buen uso de los mismos.</p>	<p>Utilizar equipo de protección personal necesario. (p.e. guantes, mascarillas, camisa con mangas, pantalón largo, zapatos de seguridad).</p> <p>No utilizar envases de productos químicos para guardar agua o alimentos. Desechar los envases de acuerdo a las buenas prácticas.</p> <p>Sólo adquirir productos que se entreguen con la información sobre los requerimientos especiales para su uso y las indicaciones de qué hacer en caso de ingestión accidental, o contacto prolongado con la piel (hojas de seguridad que otorga el proveedor). Consultar el catálogo de plaguicidas permitidos en República Dominicana actualizado y Código Internacional de Conducta y utilización de Plaguicidas de la FAO.</p> <p>Etiquetar y organizar las sustancias para evitar accidentes o derrames.</p>
<p>La implementación de estrategias con escasa transparencia y/o participación de actores locales en el uso de la tierra puede conllevar un acceso limitado y/o desigual a beneficios por parte de las comunidades locales, lo cual puede ser fuente de conflictos</p>	<p>Se establecen acciones de capacitación y fortalecimiento para la participación de las mujeres en las actividades productivas, los procesos de toma de decisiones y el fortalecimiento del acceso a la tenencia de la tierra.</p>	<p>El beneficiario o beneficiaria ha recibido capacitación para el desarrollo de actividades para mejorar la visibilidad y la valoración del aporte de las mujeres en las cadenas productivas agrícolas y forestales.</p> <p>Actividades para aumentar el número de organizaciones que integran la participación de las mujeres en la membresía y en sus órganos directivos en los programas y proyectos priorizados por REDD+.</p> <p>El beneficiario ha recibido capacitación para el desarrollo de actividades para reducir las brechas de acceso de la mujer a la tenencia, posesión y uso de la tierra a la actividad productiva en los proyectos priorizados por REDD+.</p>

PREPARACIÓN DEL TERRENO

Es importante tomar en cuenta las condiciones de la zona donde se establecerá la plantación para asegurarse que cuentan con las condiciones ambientales apropiadas. Cuando se ha seleccionado el sitio, debe prepararse el terreno para la siembra.

Las labores de preparación van a depender del uso de suelo anterior al cacaotal: si es montaña cubierta de maleza densa, un potrero, una parcela con cultivos anuales, un cacaotal viejo, etc. Siempre es importante que el área sea preparada con varios meses de anticipación, preferiblemente cuando hay menos lluvias, lo cual puede variar entre las regiones productoras de cacao.

Montaña o Terreno con Maleza Densa

El primer paso es hacer la tumba y pica de la vegetación más densa y de esta manera cortar al menos los árboles más pequeños y hacer una poda de los árboles grandes en caso de que estos se vayan a conservar como sombra en el cacaotal. Es necesario picar bastante la vegetación para facilitar la incorporación de la materia orgánica al suelo y sacar del terreno las ramas y troncos gruesos para que no dificulten las otras labores. No se recomienda quemar la vegetación para no perder materia orgánica (captura de carbono) ni la actividad de los microorganismos, además, para evitar la contaminación.

Potrero

Es probable que el suelo esté muy compactado en los potreros, por lo que se recomienda airear este a la mayor profundidad posible, es decir, entre 20 y 30 cm. Esta labor permitirá contar con un suelo más suelto para facilitar el desarrollo y anclaje de las raíces del cacao.

Parcela con Cultivos Anuales

Una vez realizada la cosecha de los cultivos anuales, es necesario aplicar fuentes adicionales de materia orgánica y nutrientes, ya que estas son plantas muy extractoras y podrían dejar el suelo con contenidos insuficientes para el cacao.

Cacaotal Viejo

Hay varias opciones que se pueden realizar en los cacaotales existentes, ya sea eliminar completamente todos los árboles e iniciar la plantación desde cero o cortar solamente los árboles que no producen o los que se enferman mucho y conservar sólo los mejores. También se puede sembrar las plantas nuevas de cacao en medio de los árboles viejos para que estos sirvan de sombra durante los primeros años e irlos eliminando progresivamente. Es importante asegurarse la salida correcta del agua, para que no se acumule en la plantación. Para esto es necesario construir drenajes en aquellas partes donde no hay una buena infiltración o donde se dificulte la salida del agua, ya que el encharcamiento podría causar problemas en el desarrollo de las plantas, además de favorecer la diseminación de patógenos como la *Phytophthora*.



Figura 20. Acumulación de agua dentro de un cacaotal, producto de un mal drenaje.

Los drenajes deben recibir el agua acumulada y conducirla fuera de la plantación, de manera tal que se evite la erosión del suelo y la salida de la hojarasca de cobertura.



Figura 21. Drenajes adecuados en plantaciones de cacao.

Marcado y Hoyado

Una vez que se ha preparado el terreno, se debe hacer el marcado y hoyado para el establecimiento de las plantas. Para esto se debe definir el diseño y la distancia de siembra, la cual va a depender de las condiciones ambientales del sitio, la presencia de enfermedades y la topografía del terreno, así como de los recursos con que cuentan los productores. Algunas de las distancias de siembra más comunes son: 3 x 3 m; 2,5 x 2,5 m, 3 x 4 m y 4 x 4 m.

Se recomienda que en lugares con mucha luminosidad y poca humedad se siembre a distancias menores para promover el auto sombreado mientras que, en los lugares más lluviosos y húmedos, y donde hay mayor incidencia de enfermedades, las plantas de cacao se siembren a mayor distancia para facilitar la circulación de viento y la regulación de la temperatura.

El número de plantas a establecer en un área determinada se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{A}{d_1 \times d_2}$$

Donde:

n = número de plantas por área

A = área determinada

d1= distancia de siembra 1(distancia entre planta)

d2 = distancia de siembra 2 (distancia entre hilera)

Por ejemplo, en un área de 1 ha (10,000m²) donde se sembrará el cacao a una distancia de 3 x 3 m en cuadro caben 1.111. Esto se determina con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{10\,000}{3 \times 3}$$

$$n = \frac{10\,000}{9} = 1.111$$

Si se va a sembrar en diseño de tresbolillo o triángulo, la fórmula es similar, pero la distancia se multiplica por una constante de 0,866 (seno de 60°). Así, por ejemplo, en 1 ha con este diseño y a una distancia de 3 x 3 m caben 1,283 plantas.

$$n = \frac{10\,000}{3 \times 3 \times 0,866}$$

$$n = \frac{10\,000}{7,794} = 1.283$$

En el siguiente cuadro se detallan la cantidad de plantas por hectárea según las distancias de siembra más utilizadas:

Cuadro 4. Cantidad de plantas por hectárea según las distancias de siembra.

Distancia de siembra	Cuadrado	Tresbolillo
2,5 x 2,5 m	1.600	1.847
2,5 x 3 m	1.333	1.539
3 x 3 m	1.111	1.283
3 x 4 m	833	962
4 x 4 m	625	721

Con la distancia de siembra ya definida, se procede al marcado del terreno, que consiste en determinar los lugares donde quedará establecida cada planta de cacao y de sombra. Para esto se requieren muchas estacas para marcar exactamente dónde van las plantas, que pueden ser de bambú, de madera o cualquier otro material similar.



Figura 22. Estaquillado del terreno previo a la siembra.

Para el marcado se necesita además una cinta métrica y algunas estacas o varillas que tengan una longitud igual a la distancia de siembra. Inicialmente, con una cuerda se debe marcar una línea madre en el borde de la parcela, que servirá como guía. Se pone una marca en la esquina donde irá la primera planta (1) y luego se siguen estos pasos:

Si por ejemplo se va a sembrar una plantación a 3 x 3 m en cuadro, sobre la línea madre desde el punto (1) se coloca una estaca de 3 m y se marca el punto (2). Luego, desde la esquina (1) de la primera planta, se coloca otra estaca de 3 m formando un triángulo y para asegurar el ángulo recto, se mide con la cinta métrica 4,24 m hasta el punto (2). En el punto donde miden los 4,24 m desde el punto (2), se marca un nuevo punto (3).

Con la ayuda de las estacas de 3 m, se continúa en toda el área formando un ángulo recto desde dos puntos ya establecidos y así se marca todo el terreno.

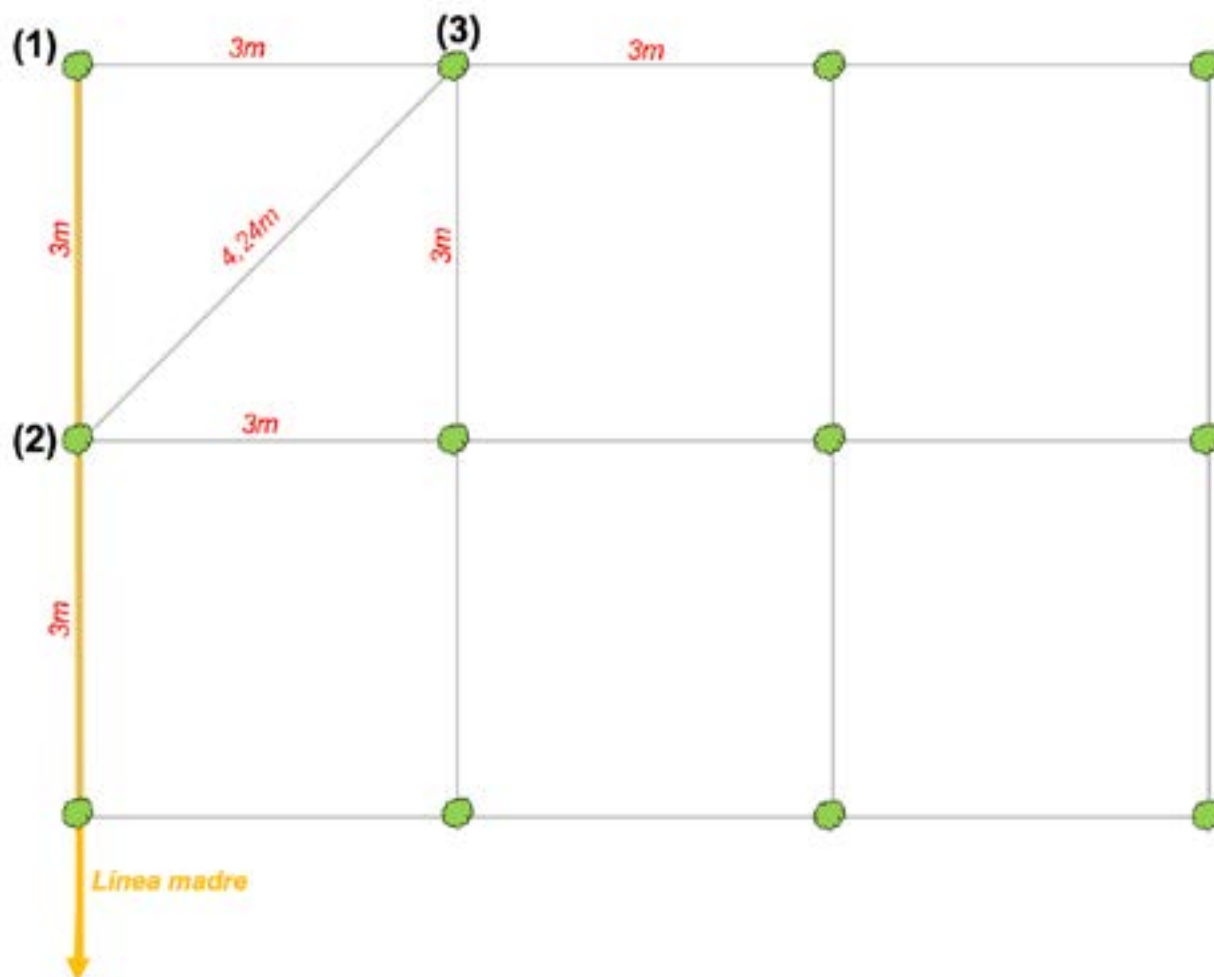


Figura 23. Diseño de marcado para la siembra de una plantación de cacao a 3 x 3 m en cuadro.

En caso de que se haga el marcado de una parcela a 3 x 3 m, pero usando el método a tresbolillo, para iniciar, igualmente se traza la línea madre y se marca el punto donde se ubicará la primera planta en la esquina (1). Seguido de esto, desde el punto (1) y sobre la línea madre se coloca una estaca de 3 m y se marca un segundo punto (2). Utilizando dos estacas de 3 m, desde los puntos (1) y (2), se forma un triángulo y se marca el punto (3). Con ayuda de estacas de 3 m, se continúa marcando el resto del área formando triángulos desde dos puntos ya establecidos hasta completar todo el terreno.

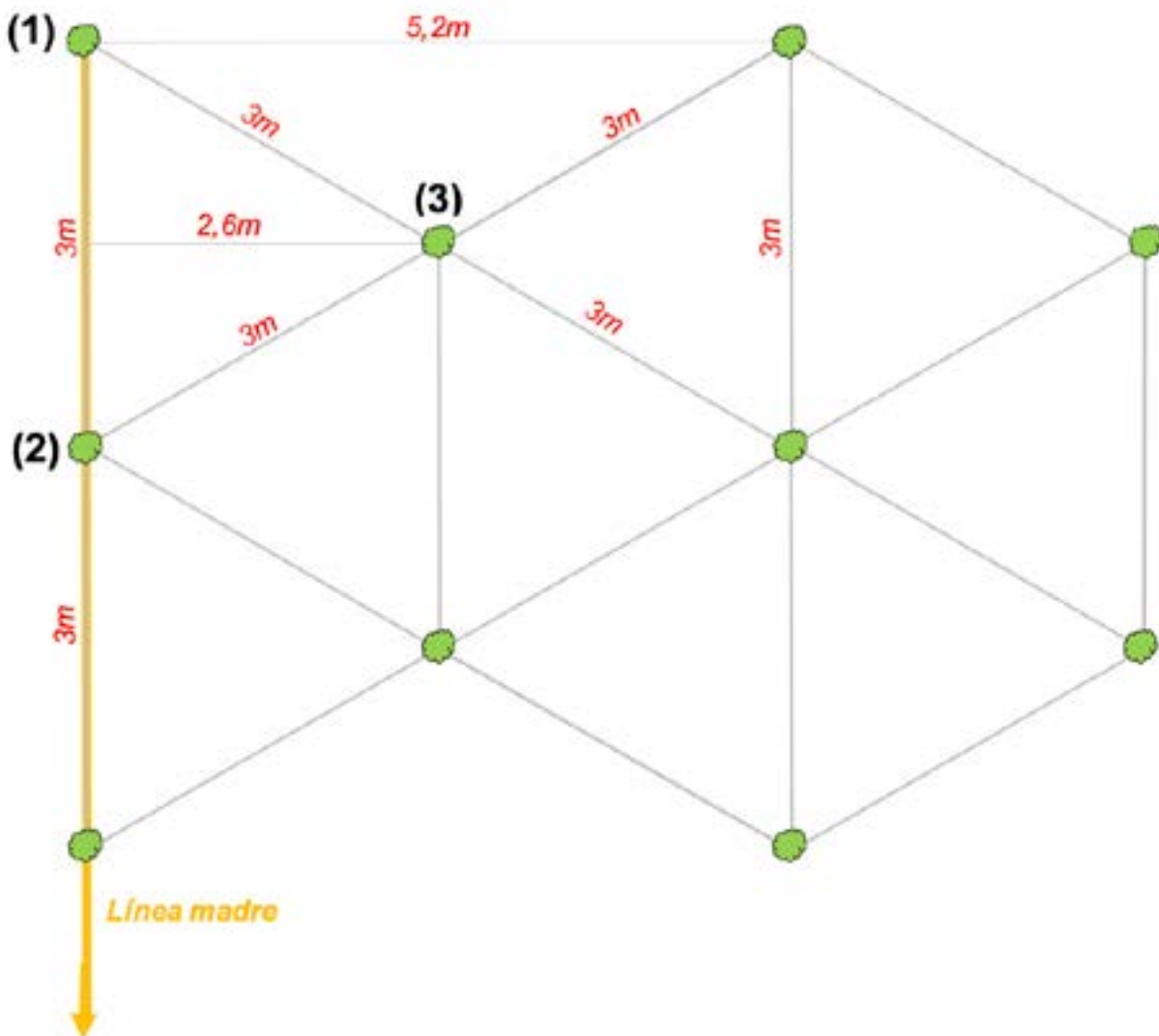


Figura 24. Diseño de marcado para la siembra de una plantación de cacao a 3 x 3 m en tresbolillo.

Para el hoyado, lo más recomendable es hacer los huecos al menos dos o tres semanas antes de la siembra del cacao. El tamaño de los hoyos puede variar según el tipo de suelo, pero comúnmente se hacen de 40 x 40 x 40 cm (largo-ancho-profundidad). Si el suelo es suelto, se puede sembrar en hoyos más pequeños de 30 x 30 x 30 cm.



Figura 25. Hoyado del terreno, previo a la siembra.

Establecimiento de la Sombra

El cacao es una especie umbrófila, es decir, tiene preferencia por crecer y desarrollarse bajo condiciones de sombra, por lo tanto, generalmente se cultiva en sistemas agroforestales (SAF), en combinación con diferentes especies de leñosas que pueden ser frutales, maderables o leguminosas.

De acuerdo con la edad y la etapa de desarrollo de las plantas de cacao, las necesidades de sombra pueden variar, por lo que se utilizan diferentes especies y densidades de siembra. Idealmente, la sombra debe sembrarse unos 6 meses antes que el cacao, pues este es muy sensible a la exposición solar y es necesario que las plantas jóvenes cuenten con el nivel de sombreado adecuado, cercano al 70%.

Los tipos de sombra según las características de la especie y la densidad de siembra son:

Sombra Temporal

Es la sombra que acompaña al cacao durante los primeros tres o cuatro años de vida, cuando se requiere un 70% de cobertura. Generalmente las plantas se siembran a distancias cercanas al cacao como 3 x 3 m, 3 x 6 m o 6 x 6 m. Se recomiendan especies de ciclo corto, que crecen rápido y protegen al cacao joven de la fuerte exposición al sol. Tienen un papel importante en la ganancia de ingresos en los primeros años, cuando el cacao no produce y también ayudan en el control de malezas.



Figura 26. Sombra temporal en el establecimiento de una nueva plantación de cacao.

Las especies utilizadas como sombra temporal deben tener las siguientes características: producción temprana y de rápido crecimiento, porte erecto y copa densa, buen anclaje al suelo para resistir a los fuertes vientos, no ser susceptibles a plagas y enfermedades del cacao, un sistema radical de poca extensión para que no compita con el cacao, e idealmente, deberá tener valor comercial.

Las especies más usadas como sombra temporal son:

- **Musáceas: Guineo o plátano (*Musa sp.*).**
- **Maíz (*Zea mays*).**
- **Lechoza (*Carica papaya*).**
- **Yuca (*Maniot esculenta*).**

Las distancias de siembra van a depender de la especie y de las condiciones del sitio, pero generalmente banano, plátano y papaya se siembran a distancias igual al cacao (3 x 3 m), y a 3 x 6 m o 6 x 6 m las otras especies de porte alto.

Sombra Permanente

Está compuesta por los árboles que crecen junto al cacao durante mucho tiempo, cumpliendo la función de regulación de entrada de luz, temperatura y humedad. Es recomendable sembrar los árboles antes del cacao o al mismo tiempo, solo si la sombra temporal ya está establecida.





Figura 27. Sombra permanente en una plantación de cacao.

Las principales características que deben cumplir los árboles de sombra permanente son: copa más alta que el cacao para que permita el ingreso de la luz solar, raíces profundas para evitar la competencia con el cacao por agua y nutrientes, crecimiento rápido y buena capacidad de regeneración, tolerancia a la acción de los vientos fuertes, no ser atacado por las mismas enfermedades y plagas que afecten el cacao.

Hay muchas opciones de especies que pueden ser usadas como sombra, cuyas distancias de siembra van a depender de las características de cada especie. Las distancias más utilizadas son de 6 x 6 m, 9 x 9 m, 12 x 15 m o 15 x 15 m. Algunas de las especies más comunes son:

- Caoba (*Swietenia sp*)
- Teca (*Tectona grandis*)
- Cedro (*Cedrela odorata*)
- Guama (*Inga sp.*)
- Eritrina o amapola (*Erythrina sp.*)
- Juan primero (*Simaroruba glauca*)
- Aguacate (*Persea americana*)
- Buen pan (*Artocarpus sp*)
- Cítricos (*Citrus sp*)
- Zapote (*Manilkara zapota*)

En el caso de cacaotales viejos candiatos a la renovación o rehabilitación, se debe identificar inicialmente los árboles de cacao menos productivos, los cuales serán cortados y reemplazados totalmente con genotipos productivos y resistentes a las principales enfermedades. También se pueden hacer injertos sobre los mismos hasta lograr reemplazar las copas de los árboles.

Además, la sombra sobre el cacao debe de ser raleada y llevada a un porcentaje de sombra adecuado. La distribución de la sombra es de suma importancia, por lo que se deben plantar especies de sombra temporal en los parches de entrada de mucha luz, mientras se establece en ellos la sombra permanente.

En bosques establecidos, se deben podar los árboles de sombra permanente y llevar el nivel de sombra a un porcentaje adecuado (50-70%), rellenar con sombra temporal y posteriormente con sombra permanente los parches de entrada de luz y finalmente sembrar el cacao bajo el dosel de sombra. En caso de tener árboles enfermos, dañados o de difícil manejo, se debe conseguir los permisos necesarios para eliminarlo y sustituirlo por una especie recomendada según las características del bosque.

Establecimiento del Cacao

Es importante que la siembra del cacao se realice cuando haya iniciado el período lluvioso y que este se extienda por dos o tres meses, con el fin de asegurarse que las plantas jóvenes cuentan con la cantidad de humedad requerida para sobrevivir a las condiciones naturales de la parcela.

Para promover el desarrollo de las raíces, al momento del trasplante, se debe agregar en el fondo del hoyo 1 kg de materia orgánica, 60 g de roca fosfórica y 100 g de cal dolomita, carbonato de calcio o ceniza. Esto puede sustituirse por 150 g de fertilizante alto en fósforo (10-30-10 o 12-24-12), y cubrirlo con un poco de suelo.

Para la siembra, al romper la funda es importante asegurarse de no dañar el bloque de suelo y raíces y que las plantas no estén viejas, con raíces mal formadas o torcidas. Colocar la planta en el hoyo y cubrir con suelo y presionar suavemente con las manos sin compactarlo mucho.



Figura 28. Siembra correcta de una planta de cacao.

Reposición de Plántulas y Limpieza

Si se cuenta con las condiciones óptimas de sombra y fertilidad de suelo en la parcela, la tasa de sobrevivencia de plántulas es alta, sin embargo, es importante tomar en consideración el contar con algunas plantas para reponer las que se vayan a perder. Es necesario realizar revisiones periódicas para identificar las plantas muertas y sembrar las nuevas, siguiendo el mismo procedimiento descrito aquí. Sin embargo, se recomienda examinar el suelo para determinar las posibles causas de la mortalidad para corregirlo antes de reponerla. Entre las posibles causas de mortalidad están la falta de sombra, falta de humedad y el ataque de plagas, entre otras.

La limpieza del terreno debe hacerse con mayor frecuencia durante los primeros meses después del establecimiento, para controlar malezas que compitan por nutrición con el cacao y plagas y enfermedades que podrían ocasionar la muerte de las plantas.

Los residuos orgánicos e inorgánicos del proceso de la siembra deben ser recolectados correctamente. Se recomienda dispersar los desechos orgánicos inofensivos sobre el terreno para facilitar su descomposición y su posterior incorporación al suelo. Los desechos inorgánicos (fundas plásticas y otros) se recogen y se amontonan en un almacén para ser reutilizados (fundas enteras) o descartados a través del reciclaje.



MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

En el Cuadro se presentan las buenas prácticas para el mantenimiento del cultivo de cacao, las cuales deberán implementarse pues serán monitoreadas como parte del Cumplimiento de Salvaguardas del Programa REDD+.

Cuadro 4. Mantenimiento del cultivo. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas.

Impacto ambientales y sociales de las actividades tipo REDD	Medida de mitigación y/o buenas prácticas	Criterio de Cumplimiento
<p>La producción del cultivo de cacao es poco eficiente por falta de planes de manejo agroforestal que guíen la implementación del cultivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar la cobertura forestal natural. • Se planifican las actividades del sistema agroforestal considerando que las labores forestales, agrícolas y las especies a implementar sean compatibles con los requerimientos de hábitat de especies vulnerables y especies en peligro de extinción. Cuando corresponda, se establecen medidas que permitan el resguardo de la cuenca alta de los ríos. Se utilizan especies conforme criterio técnico de la Dirección de Biodiversidad y Vida Silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> • No sustituir por ninguna razón los bosques naturales por plantaciones forestales. • Número de Referencia de constancia ambiental expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para los proyectos Categorizados por el Reglamento de la ley 64-00 (esto aplica para proyectos categoría “c”, mayores a 50 ha).
<p>Erosión del suelo, pérdida de sus propiedades físicas y químicas y de la vegetación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las áreas bajo manejo se mantienen libres de residuos contaminantes. • Considerar la normatividad y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas. • En las cuencas altas se realizan acciones como uso controlado de productos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se establecen medidas para proteger el suelo de la erosión. Se implementan prácticas de preparación del suelo que protejan los recursos naturales y al mismo tiempo mejoren la productividad y reduzcan los costos de producción. (Labranza mínima o cero) • Área libre de residuos contaminantes y se utilizan abonos verdes (follaje, ramas, etc.) dentro y fuera de la unidad de manejo. • Cuando sea inevitable la utilización de productos agroquímicos, se deberá vigilar que estos se utilicen en las dosis recomendadas por los proveedores y tomar conocimiento de su duración en el ambiente, solubilidad en agua y posibilidad de infiltración hacia mantos acuíferos.

<p>Riesgos sanitarios por mala manipulación de agroquímicos.</p>	<p>Se establecen protocolos para el uso de insumos químicos y se capacita en el uso de estos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar equipo de protección personal necesarios para su manipulación. (guantes, mascarillas, camisa con mangas, pantalón largo, zapatos de seguridad). • Desechar los envases de productos químicos y no utilizarlos para guardar agua o alimentos. • Sólo adquirir productos que se entreguen con la información sobre los requerimientos especiales para su uso y las indicaciones de qué hacer en caso de ingestión accidental, o contacto prolongado con la piel (hojas de seguridad que otorga el proveedor). • Consultar el catálogo de plaguicidas permitidos en República Dominicana actualizado y Código Internacional de Conducta y utilización de Plaguicidas de la FAO. • Etiquetar y organizar las sustancias para evitar accidentes o derrames. Consultar el catálogo de plaguicidas.
---	---	---

Riegos y Cuidados de las Plántulas

A pesar de que se recomienda que el cacao se siembre en zonas con precipitaciones altas y frecuentes, existe la posibilidad de que como consecuencia del cambio climático se presenten períodos secos en los que no se cuente con agua suficiente para la sobrevivencia de las plantas, lo que hace necesario aplicar riego de forma manual, utilizando de preferencia agua de lluvia recolectada. Esto puede hacerse a través de la instalación de un sistema de riego o mediante mangueras o recipientes, siendo estas últimas una forma de aplicación con baja eficiencia y alto costo. Por otra parte, el asocio de cacao con plantas de sombra es una estrategia recomendable para disminuir los efectos negativos de la sequía en las plántulas de cacao.

En el caso de plantas injertadas, una de las labores de mantenimiento más importantes es la poda, la cual facilita, no solamente la formación del árbol, sino su crecimiento y desarrollo. Las podas más comunes son:

Poda de Formación

La primera intervención se realiza 6 meses después de la siembra en el campo, cuando el injerto mide entre 70 cm y 1 m. La poda se hace cortando unos 20 cm de la punta de la rama principal para estimular la brotación de ramas secundarias.



Figura 29. Poda de formación de plantas de cacao.

Seis meses después de la primera poda, se aplica una segunda poda, eligiendo de 3 a 4 ramas distribuidas de manera uniforme en diferentes direcciones y lo más vertical posible. Estas ramas se despuntan y las demás se cortan completamente. Se recomienda hacer revisiones del estado del árbol cada tres meses, para asegurarse que este tiene una arquitectura adecuada y su crecimiento es idóneo para la producción.



Figura 30. Segunda poda de formación.

Poda de Mantenimiento

Tiene como objetivo darle una mejor forma a la copa del árbol mediante la estimulación de la brotación de las nuevas ramas y su crecimiento, y se efectúa durante los primeros años posteriores a la siembra en el campo. Se recomienda hacerla aproximadamente cada seis meses, antes de la época de lluvias y complementarla con fertilización, como una forma de promover la formación de plantas con follaje bien distribuido, ramas verticales y bien balanceadas.

Deschuponado

Los brotes verticales que salen del patrón del injerto, en la parte baja de las plantas, se conocen como “chupones”. En los injertos jóvenes, los chupones retrasan el crecimiento y en plantas adultas, estos favorecen la humedad en la base del árbol y el ataque de enfermedades, por lo que se recomienda eliminarlos frecuentemente, por lo general cada dos meses.



Figura 31. Deschupona de los árboles de cacao.

Poda Sanitaria

Se realiza para eliminar frutos y ramas enfermos o con signos de afectación por plagas y enfermedades. Es recomendable que las ramas y hojas sean eliminadas tan pronto sean detectados esos signos, para lo cual se utilizan herramientas bien afiladas para hacer cortes limpios. Se recomienda eliminar las mazorcas enfermas de forma semanal durante el período de mayor producción, y con frecuencia quincenal cuando hay menos producción.



Figura 32. Poda sanitaria o eliminación de frutos enfermos de los árboles de cacao.

Control de Malezas y Deshierbes para la Plantación en su Conjunto

Durante los primeros años después de la siembra, cuando las plantas de cacao son pequeñas, es muy importante realizar el control de malezas con mayor frecuencia, ya que estas podrían limitar su crecimiento al competir con el cacao por nutrientes. Las prácticas de control más comunes consisten en desyerba manual con machete, haciendo una eliminación selectiva de las hierbas más grandes y de las que rodean las plantas de cacao.



Figura 33. Terreno de cacao limpio a través del control de malezas (deshierbe).

También se puede hacer el control de las malezas mediante el uso de chapeadora o equipo Trimmer. Con esta, las malas hierbas normalmente se cortan uniformemente en toda la plantación, a una cierta altura que permita conservar una cobertura sobre la superficie. Esto tiene la ventaja de que favorece la conservación del suelo, evita la erosión, conserva la humedad y a la vez, controla los problemas de sanidad del cacao.



Figura 34. Control mecanizado de malezas.

Una de las prácticas más sostenibles para el control de malezas es el uso de cultivos asociados pues estos permiten el aprovechamiento de los recursos ocupando el espacio que podría ser ocupado por las otras hierbas, y además representan una forma de ingresos adicionales o aprovisionamiento de alimentos para el consumo familiar.

Otra de las ventajas de los cultivos asociados es que, por contener especies de rápido crecimiento, también dan sombra, protegen las plantas de cacao y ayudan en la conservación de la humedad del suelo.

Las especies más comunes utilizadas en asocio durante los primeros años son: guineo, plátano, rulo, maíz, yuca, habichuela, guandul, yautía, entre otros. Esta práctica aumenta la cobertura verde del suelo y por ende favorece el secuestro de carbono.



Figura 35. Cultivos asociados empleados en el establecimiento de una plantación de cacao.

En plantaciones adultas, lo más recomendable es conservar en el suelo una cobertura de hojarasca y los restos de las podas, que además de facilitar el control de malezas de manera amigable, es una forma eficiente de incorporar materia orgánica y promover la conservación del suelo.



Figura 36. Cobertura del suelo con hojarasca o restos de la poda dentro del cacaotal.

El manejo de los residuos de las plantaciones se realiza de la misma forma que en procesos anteriormente descritos: los desechos, que en su mayoría son orgánicos, se incorporan a la hojarasca del cacaotal, donde los microorganismos se encargan de degradarlos y reincorporarlos al sistema a través del suelo.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La agroforestería en sí es una ciencia que promueve la regulación y balance del sistema mediante el uso de árboles de sombra permanente (forestales y frutales) y uso de sombra temporal. Al hacer un diseño correcto de siembra, que combine adecuadamente el cultivo y la sombra, de manera que esta última sea homogénea y en un porcentaje no mayor al 50%, se produce un ambiente menos propicio para la proliferación de las plagas y enfermedades, además que favorece la emergencia y persistencia de los enemigos naturales de estos patógenos.

Una ventilación y drenaje adecuados en los sistemas agroforestales también controlan la incidencia de las plagas y de esta manera se evita el uso de plaguicidas e insumos químicos riesgosos para la salud humana y ambiental.

Cuadro 5. Manejo de plagas. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas.

Impacto ambientales y sociales de las actividades tipo REDD+	Medida de mitigación y/o buenas prácticas	Criterio de Cumplimiento
<p>Presencia de plagas y enfermedades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detección de plagas y enfermedades mediante monitoreos continuos. • Eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades. • Se realiza control mecánico y físico de plagas. 	<p>El productor ha recibido capacitación en el combate de plagas y enfermedades con bioinsecticidas con depredadores naturales y/o estrategias que aislen y controlen la expansión de una plaga o enfermedad, sin necesidad de agroquímicos. De esta manera se fomentará un ecosistema sano.</p>
<p>Erosión del suelo, pérdida de sus propiedades físicas y químicas y de la vegetación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las áreas bajo manejo se mantienen libres de residuos contaminantes. • Considerar la normatividad y medidas sobre el uso y manejo de los fertilizantes y plaguicidas. • En las cuencas altas se realizan acciones como uso controlado de agroquímicos. 	<p>Cuando sea inevitable la utilización de agroquímicos, se deberá vigilar que se utilice en las dosis recomendadas por los proveedores y tomar conocimiento de su duración en el ambiente, solubilidad en agua y posibilidad de infiltración hacia mantos acuíferos.</p>

<p>Riesgos sanitarios por mala manipulación de agroquímicos.</p>	<p>Se establecen protocolos para el uso de insumos químicos y se capacita en su uso.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar equipo de protección personal necesario. (guantes, mascarillas, camisa con mangas, pantalón largo, zapatos de seguridad).• No utilizar envases de productos químicos para guardar agua o alimentos. Desechar envases usados siguiendo las recomendaciones de las buenas prácticas.• Sólo adquirir productos que se entreguen con la información sobre los requerimientos especiales para su uso y las indicaciones de qué hacer en caso de ingestión accidental, o contacto prolongado con la piel (hojas de seguridad que otorga el proveedor).• Consultar el catálogo de plaguicidas permitidos en República Dominicana actualizado y Código Internacional de Conducta y utilización de Plaguicidas de la FAO.• Etiquetar y organizar las sustancias para evitar accidentes o derrames.
---	--	--

Elementos de Base para la Construcción de Planes de Manejo

Dentro de los elementos base que se requieren para construir un plan de manejo de plagas están: el comportamiento de las lluvias, la fenología del cultivo (la cual viene determinada por el anterior) y la determinación de los meses de más ataque de plagas y enfermedades. Es con base en dichos criterios que se programan las prácticas del plan de manejo.

En la Figura 37 podemos observar un ejemplo de una curva de lluvia y la ubicación de los eventos fenológicos importantes a través del año.

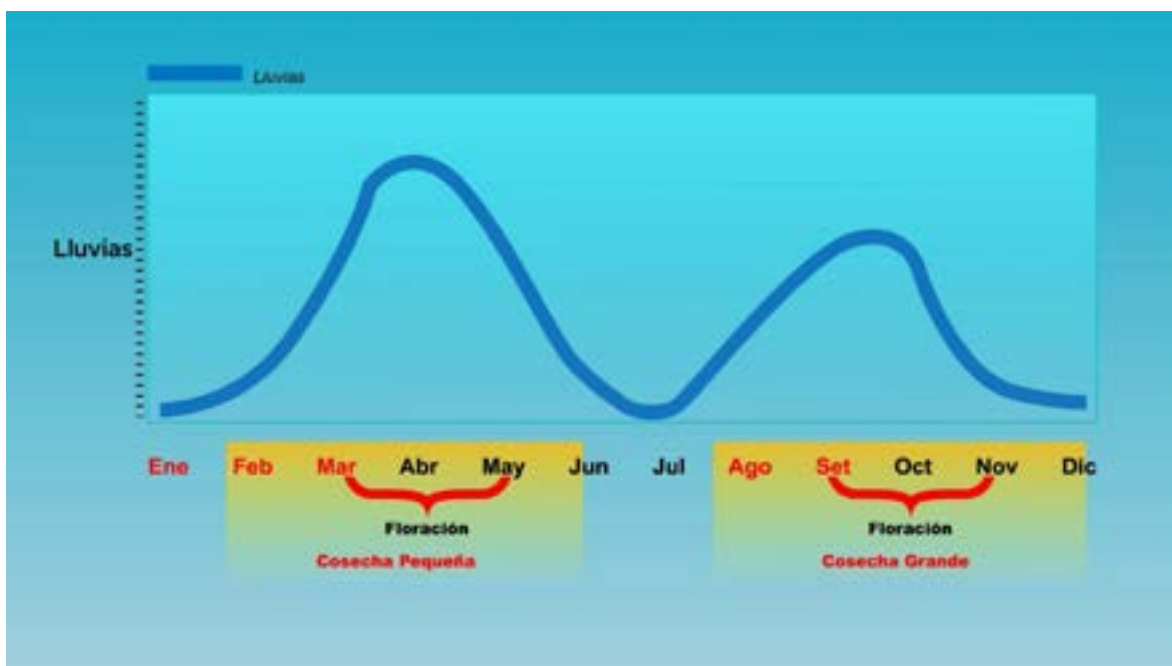


Figura 37. Distribución de la lluvia y eventos fenológicos importantes del cultivo a través del año.

Componentes del Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales

Los sistemas agroforestales (SAF) en cacao, son sistemas de producción más complejos que un monocultivo a pleno sol, por lo que se deben considerar todos los elementos del agroecosistema, como son el suelo, la sombra y todas sus interacciones. Cualquier acción que se desencadene dentro o alrededor del SAF va a provocar una reacción positiva o negativa sobre la productividad y, de esa manera incidirá en la economía del cultivo. Por esto, se considera indispensable que los protocolos MIP incluyan aspectos que van más allá del manejo directo del patógeno, permitiendo conocer cada detalle de su sistema productivo para así poder tomar decisiones acertadas en cuanto a la implementación de prácticas efectivas de control.

Para desarrollar un plan de manejo eficaz, es necesario conocer la teoría del tetraedro de la enfermedad y sus componentes.

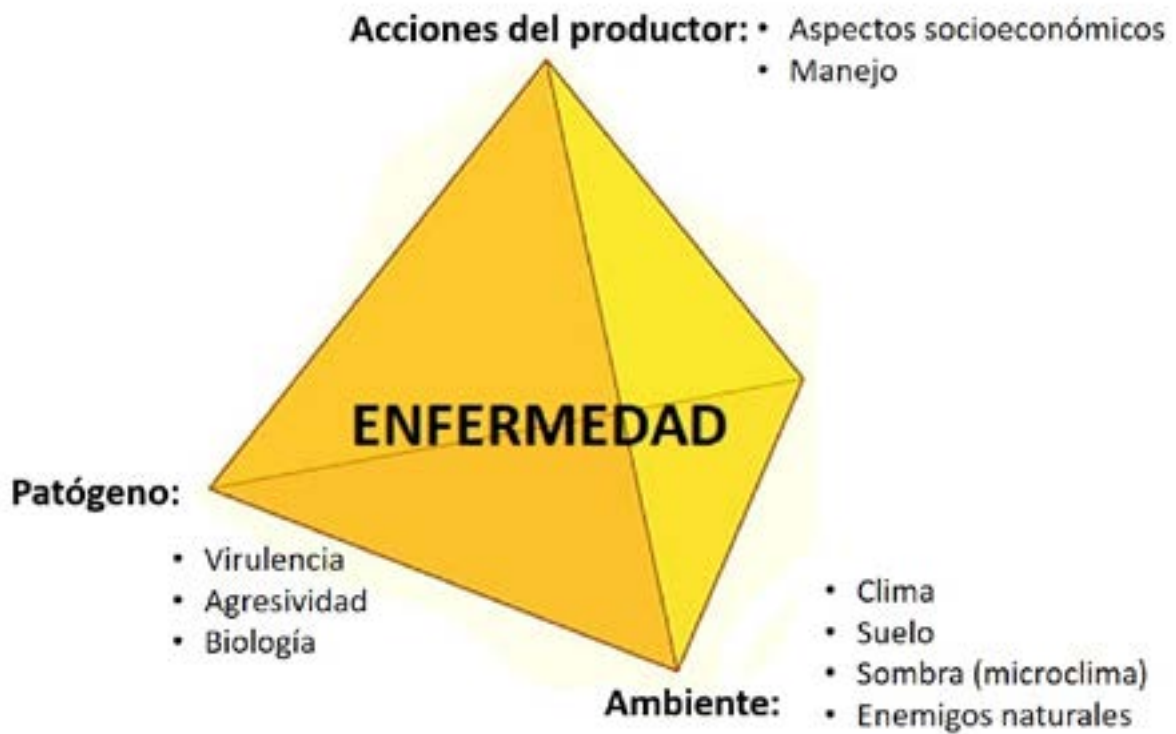


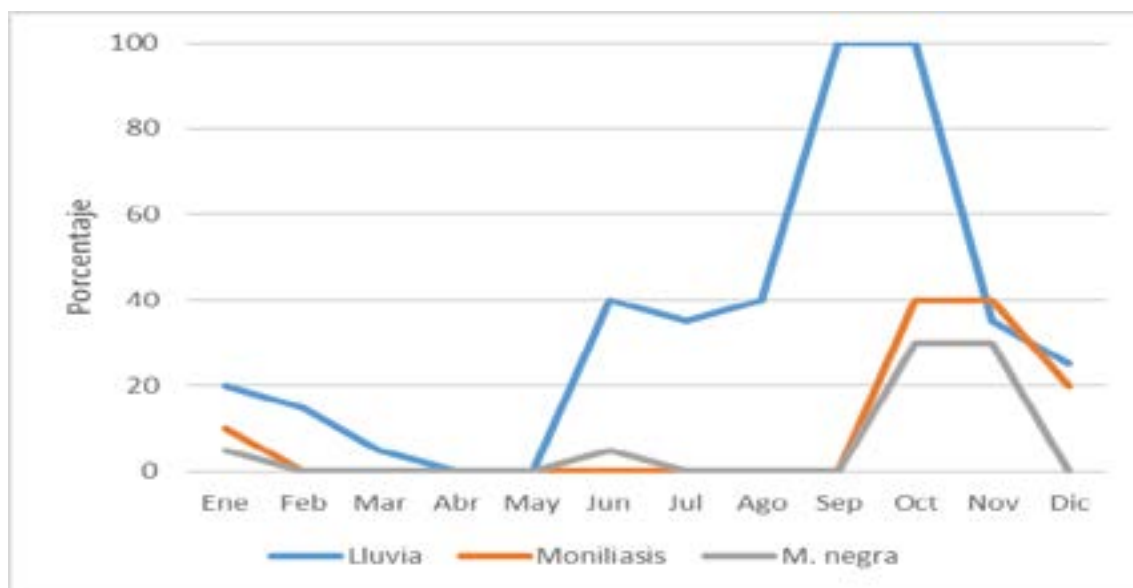
Figura 38. El tetraedro de la enfermedad y sus componentes.

En el caso de sistemas agroforestales, en el componente “ambiente” destacan la cobertura de sombra y las condiciones de suelo.

Elaboración de un Plan de Manejo Integrado del Cultivo con Énfasis en Regulación de Enfermedades

Para desarrollar un manejo efectivo y sostenible del cacaotal es necesario hacer un análisis del costo/beneficio de cada una de las prácticas y buscar el momento y la frecuencia idónea para realizarlas. Estas prácticas se agrupan principalmente en labores culturales como podas de rehabilitación, mantenimiento, sombra y el deschuponado. Para realizar este conjunto de prácticas de manera más simple, se recomienda mantener los árboles de cacao con una altura máxima de tres metros. Entre otras prácticas están la limpieza y preparación de terreno (control de malezas al menos 4 veces al año); y la limpieza de drenajes y la fertilización antes del inicio del nuevo ciclo productivo. Por último, se encuentra el conjunto de labores de control directo de órganos enfermos, como son la purga total de frutos y órganos enfermos y la poda sanitaria, cuya frecuencia depende de los períodos críticos de ataque de las enfermedades. Aquí también se ubica la aplicación preventiva de fungicidas biológicos y en casos extremos agentes químicos como el cobre durante la época de mayor susceptibilidad de los frutos. Finalmente, es importante mencionar que la cosecha oportuna de frutos sanos también es una labor que no se puede descuidar, ya que los frutos sanos remanentes en los árboles pueden llegar a ser una fuente importante de inóculo residual de patógenos.

Conociendo cada una de estas prácticas y su utilidad, y teniendo conocimiento del comportamiento del clima, la fenología del cultivo en el lugar, y de los componentes del manejo integrado, entonces se puede construir un plan de manejo integrado del cultivo, en este caso, con énfasis en MIP. La Figura 39 muestra un ejemplo de la construcción de un calendario MIP.



MESES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
FENOLOGÍA												
Pico de floración								X	X			
Mayor presencia de frutos jóvenes										X	X	X
Maduración	X	X	X									
Mayor crecimiento vegetativo			X	X	X							
PRÁCTICAS												
Poda mantenimiento de cacao					X	X						
Poda suave de cacao (raleo)	X											X
Poda de árboles de sombra					X	X						
Deshierbes (Chapia)		X				X				X		
Deschuponado	X					X						
Inicio de cosecha	X											
Época de mayor cosecha		X	X									
Final de la cosecha				X								
Época de menor cosecha						X	X					
Cosecha cada 15 días		X	X									
Poda fitosanitaria cada 8 días									X	X	X	
Poda fitosanitaria cada 15 días							X	X				X
Poda fitosanitaria cada mes	X	X	X	X	X	X						
Purga				X	X							
Aplicación preventivo									X	X	X	X
Fertilización al suelo				X		X		X				
Fertilización foliar							X			X		
Resiembra					X	X						
Injertos en campo					X	X						

Figura 39. Ejemplo de un plan de manejo del cacaotal con énfasis en manejo de enfermedades basado en la distribución de lluvias, incidencia de enfermedades y fenología del cultivo.

Interpretación del Plan de Manejo

Después del pico de cosecha, durante lo que se conoce como período de descanso del cultivo, se realizan todas las labores de preparación para el siguiente ciclo productivo. Entre estas labores están la poda de mantenimiento del cacao y la poda de árboles de sombra, la resiembra y el injerto en campo, la deshierba, la deschupona y la purga total de los frutos remanentes (sanos y enfermos). La deschupona y la chapia se repiten una o dos veces más a través del ciclo productivo; además, se hace una poda de raleo al finalizar la cosecha para evitar el incremento desfavorable de la sombra.

El programa de fertilización del suelo también inicia en el periodo de descanso, con tres aplicaciones cada dos meses, abarcando así los seis meses de producción. La fertilización foliar se realiza un mes después de la poda de formación y se repite tres meses después, en caso de determinarse alguna deficiencia nutricional.

La aplicación de los productos preventivos (químicos o biológicos) se realiza justo después del pico de floración y se mantiene regularmente durante los primeros cuatro meses (período de mayor susceptibilidad). También se realiza en caso de que se presenten episodios inesperados de lluvia abundante. El uso de productos curativos se reserva para ocasiones en que se dé un incremento considerable en la incidencia de las enfermedades.

A continuación, se presenta la lista de plaguicidas químicos autorizados en la República Dominicana:

Cuadro 6. Lista de plaguicidas recomendados para el cultivo de cacao en la República Dominicana.

USO GENERAL			
Ingrediente activo	Grupo químico	Clase	Clasificación toxicológica
Glifosato	Fosfónico	Herbicida	5-A
Glifosinato de Amonio	Fosfónico	Herbicida	4-A
Cipermetrina	Piretroide	Insecticida	3-A
Imidacloprid + Cipermetrina	Cloronicotinilo+Piretroide	Insecticida	4-A
Fosetil - Aluminio	Fosfónico	Fungicida	5-A
Macozeb	Ditiocarbamato	Fungicida	5-A
Paraquat	Bipiridilo	Herbicida	3-A

Fuente: Comisión Nacional del Cacao, Departamento de Cacao y Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura de la República Dominicana.

Luego de evaluar todos los tipos de control y en caso de utilizar productos de síntesis química, el tener en cuenta la clase toxicológica del producto químico permitirá tener un menor riesgo de contaminación y una reducción en las emisiones de Gases de Efecto de Invernadero (GEI).

La poda fitosanitaria varía en su frecuencia a través del año. Debido a que la mazorca negra es la enfermedad más importante en la República Dominicana, esta frecuencia de remoción de frutos enfermos puede variar de acuerdo con la frecuencia e intensidad de las lluvias. Después de episodios de lluvia intensa (más de un día de lluvia intensa), se debe realizar un recorrido por la plantación para remover frutos enfermos. Esta labor se debe hacer como máximo una semana después del episodio de lluvia, ya que este patógeno posee un ciclo de vida e infección muy corto/rápido (9-11 días). Durante los períodos secos, esta labor se puede realizar mínimo una vez al mes, para reducir al máximo el inóculo residual. La cosecha de frutos enfermos se realiza en conjunto con la cosecha de frutos sanos.

El productor debe realizar la calendarización de todas estas medidas de acuerdo con sus condiciones, necesidades y recursos, pero teniendo presente que cualquier variación marcada en el clima o desbalance del sistema general, puede ameritar un replanteamiento del calendario para devolver el balance al sistema productivo y evitar pérdidas eventuales.

COSECHA Y BENEFICIO

El cacao es uno de los productos agrícolas más importantes en la actualidad para la región, debido a que se utiliza como materia prima en la elaboración de múltiples productos en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. Donde, la calidad de los granos se encuentra asociada a una serie de factores que incluye el grupo genético, las condiciones edafológicas, climáticas y en gran medida las prácticas en el manejo pre- y postcosecha. Siendo los procesos de fermentación y secado del grano, indispensables para la formación de precursores que confieren la calidad final de los granos, los diferentes sabores y aromas característicos en la transformación del chocolate.

No obstante, los productores de cacao del país son en su mayoría pequeños productores vinculados con la agricultura familiar, con recursos limitados, que poseen fincas con un área inferior a las cinco hectáreas, y que con frecuencia no tienen acceso al uso de tecnologías innovadoras disponibles en los diferentes eslabones de la cadena, especialmente en la sección primaria que vincula la producción, postcosecha y transformación primaria de productos con valor agregado.

Este escenario no permite resaltar debidamente la calidad intrínseca del cacao dominicano, ocasionando pérdidas o márgenes muy bajos de rentabilidad. Esta sección reúne un conjunto de buenas prácticas y recomendaciones que brindan la posibilidad de contar con los conocimientos necesarios para manejar correctamente la cosecha y la fase de beneficiado, que definen en gran medida la calidad final del producto y permiten así una mejor comercialización en segmentos de mercado dinámicos con nichos diferenciados, estableciendo así mismo sí el tipo de cacao es convencional o fino de aroma.

Cosecha

La cosecha es la labor de recolectar frutos en estado de madurez óptimo, utilizando las herramientas adecuadas: tijera podadora para las ramas bajas, chuzas que permiten recolectar frutos en las ramas altas. El uso de herramientas adecuadas permite proteger y evitar daños a los nuevos cojines florales, donde se desarrollarán posteriormente nuevos frutos.

Se debe evitar cortar frutos halando o girándolos con las manos, o con machete, debido a que pueden ocasionar heridas tanto en los frutos como en los granos, que podrían desencadenar algún tipo de contaminación debido a la colonización por microorganismos oportunistas. Los frutos se deben cosechar cortando el pedúnculo en la parte más cercana al fruto (Figura 40).



Figura 40. Cosecha de frutas de cacao con buenas prácticas de manejo.

Recolección de Frutas

Se estima que a partir de la fecundación de los óvulos la fruta estará lista entre los 160 a 180 días. No obstante, las variables ambientales también tienen un efecto en la rapidez de la maduración del fruto. Así, podemos encontrar una madurez rápida, comúnmente asociada a una menor altitud sobre el nivel del mar, con altas temperaturas y humedad relativa, combinada también con variedades de cacao precoces. Contrario a una madurez lenta, en áreas con mayor altitud y donde la humedad y la temperatura son regularmente más bajas.

Para recolectar sólo las frutas maduras se usa el cambio de coloración del exocarpo y el cambio de color en la base de los surcos como el indicador más común. Se reconocen dos coloraciones principales: frutos verdes que maduran a amarillos y frutos rojos o púrpuras que maduran a tonalidades anaranjadas (Figura 41).



Figura 41. Indicador de frutas maduras, cambio de color conforme a la variedad.

Debe recordarse que el color de las frutas de una misma variedad puede cambiar debido a las condiciones ambientales, principalmente el brillo y luminosidad, de allí la importancia de reconocer el material plantado en la finca y sus diferentes estadios, para familiarizarse con los cambios físicos y de color propios del material (Figuras 42).

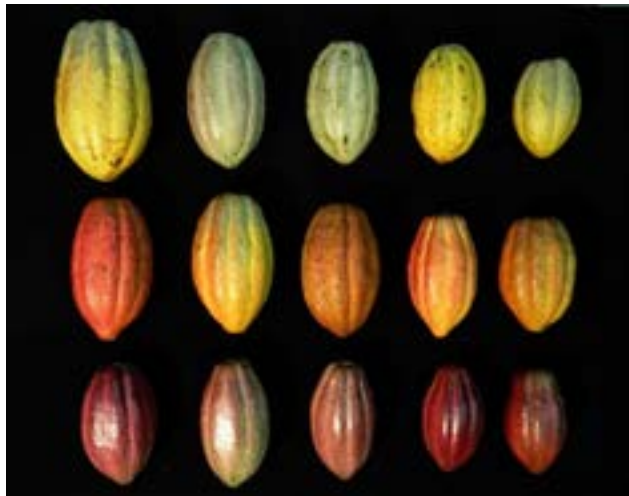


Figura 42. Variación de la coloración de frutas del clon PMCT-58.

Cabe mencionar que la producción de frutos por lo general se obtiene durante todo el año y va a depender nuevamente de las condiciones climáticas, el tipo y genética de cacao que esté sembrado, sin embargo, hay que determinar los períodos más importantes de producción, debido a que esto determinará las labores en campo. Se sugiere realizar la cosecha cada dos semanas para los picos de baja producción, contrario al pico de mayor producción, donde esta labor debe de hacerse cada semana, a fin de evitar la sobre maduración y otros problemas de sanidad de los frutos.

Selección de las Frutas

Una vez que se programa la periodicidad de las cosechas se debe:

- Evitar la cosecha de frutas inmaduras las cuales ocasionarán una alta proporción de granos violetas y/o pizarras por tener poca concentración de azúcares. Esas coloraciones son indicadores de una mala fermentación (Figura 43).

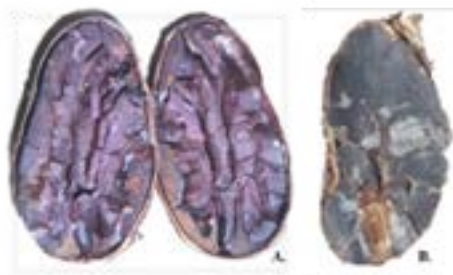


Figura 43. Granos producto de la colecta de frutas inmaduras al final de la fermentación y posterior a la prueba de corte. **A.** Violeta. **B.** Pizarra.

- Evitar cosechar frutas sobre maduras debido a que tienen una pulpa o mucílago más seco y esto estimulará la germinación de las semillas, donde la radícula ocasionará la perforación de los granos y favorecerá la colonización de microorganismos indeseables, que por acción de sus residuos metabólicos causan sabores indeseables y toxinas dentro y fuera de los granos (Figura 44).

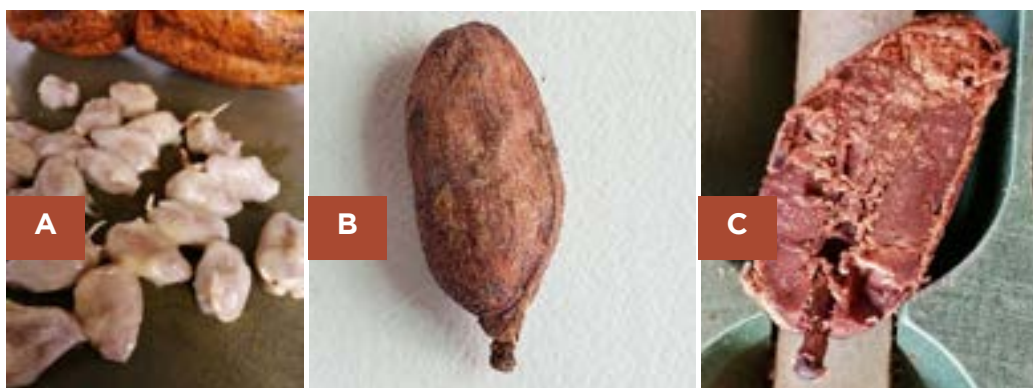


Figura 44. **A.** germinación de la radícula en el grano. **B.** grano germinado entero luego de la fermentación. **C.** exposición de la radícula posterior a la prueba de corte.



- Evitar cosechar frutas con ataque y desarrollo de enfermedades y plagas, por ejemplo: la incidencia de enfermedades como la mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), la cual aumenta considerablemente cuando hay épocas de mayor humedad, ocasionando el incremento de riesgo por contaminación creando el desarrollo de hongos y micotoxinas en los granos a fermentar (Figura 45).

Figura 45. Frutos infectados por *Phytophthora palmivora*.

- Evitar la cosecha de frutas atacadas por animales plagas, generalmente vertebrados, como: ardillas, monos y aves, que ocasionan daños mecánicos en los frutos y aceleran la fermentación, debido a la colonización de microorganismos que influyen directamente sobre la calidad final del grano (Figura 46).



Figura 46. A. Fruto maduro atacado por pájaro carpintero.
B. fruto maduro atacado por ardilla.

- Evitar cosechar frutos de diferente talla y color. Se recomienda separar los frutos de acuerdo con la variabilidad respecto al color de sus cotiledones y la talla, lo cual permitirá que la fermentación se realice lo más uniformemente posible, debido a que los periodos de fermentación se alargan o se acortan dependiendo de la talla y tipo de grano (Figura 47).

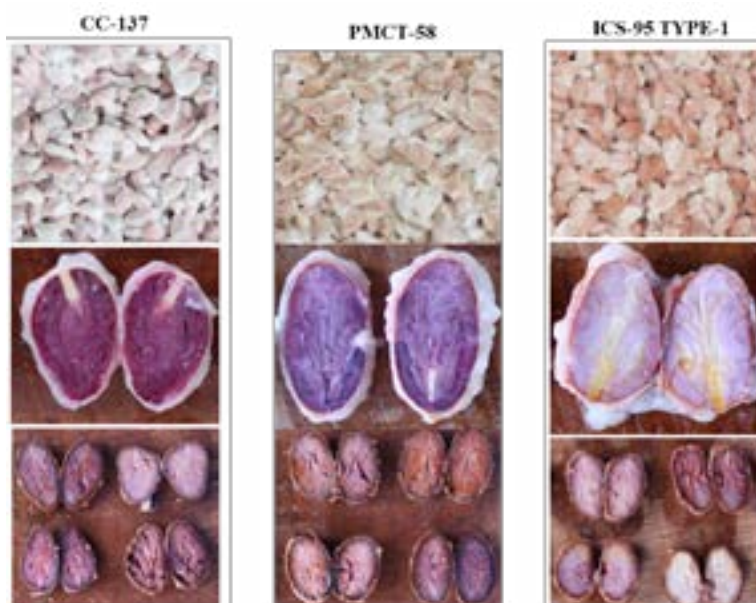


Figura 47. Selección por talla y color del cotiledón.

Aguante o Retención

Es el periodo en que las frutas cosechadas se pueden conservar en el campo u otro sitio completamente apiladas sin que pierdan atributos específicos, los que al final pueden impactar sobre la calidad del producto. Por lo general, se recomienda un máximo de 1 día durante las épocas más calurosas y de 3 a 5 días en periodos fríos.

No obstante, la condición de aguante afectará la temperatura y el pH de los granos, debido a que el cacao es un fruto no climatérico, que al cosechar se detiene el proceso de maduración, pero continúan los procesos de respiración y transpiración. Estos procesos estimulan la descomposición de carbohidratos y la pérdida de humedad en la pulpa, lo que al final ocasionará la sobre fermentación de la fruta. Sí el periodo de aguante o retención se prolonga, este exceso puede ocasionar el ataque de enfermedades o microorganismo oportunistas, debido a que se desarrolla el deterioro de los componentes celulares de la cáscara y los frutos generalmente pueden ser afectados por mazorca negra y/o la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) (Figura 48).



Figura 48. Frutos infectados por *Colletotrichum gloeosporioides*.

Se debe considerar los siguientes aspectos para la retención o aguante de frutos:

- Adecuar un lugar seco, con buena ventilación, libre del exceso de humedad y la presencia de animales y plagas.
- Si algunas variedades tienden a la germinación precoz, como es el caso de los clones IML-44 y RD, éstas no deberían exceder un periodo de retención superior a 1 día.
- Adecuar el periodo de retención conforme a las condiciones ambientales. Por ejemplo, bajo ambientes cálidos y con alta humedad la retención no debe de ser mayor a 2 días; en cambio, en condiciones frescas y bajo techo, la retención puede ser por un máximo de 3 hasta 5 días.

Quiebra y Descorazonado

Se define como la apertura de frutas para extraer los granos y separarlos del corazón o placenta, para posteriormente someterlos al proceso de fermentación. Esta práctica se realiza de forma manual, preferiblemente usando guantes en las manos, para evitar accidentes y contaminación de los granos de cacao, colocándolos siempre sobre una superficie limpia (Figura 49).



Figura 49. Descorazonado de frutas

La quiebra y descorazonado deben de realizarse en un lugar fresco, donde se recomienda colocar una lona o plástico, a fin de evitar la contaminación porque los granos entran en contacto directo con el suelo. Así mismo, se debe evitar herir los granos, por lo tanto, se debe impedir levantar las frutas del suelo con el machete y abrirlas con este. De este modo se recomienda emplear herramientas adecuadas: un mazo de madera, un machete invertido incrustado en un tronco de madera o una quebradora de fruta, entre otras (Figura 50).



Figura 50. Herramientas usadas para abrir los frutos.

Finalmente, una vez se tiene el fruto abierto, se extraen los granos con la mano, deslizando los dedos a través del corazón y/o placenta, para separar los granos y extraer el corazón, el cual no se debe incorporar en la masa de fermentación. Una vez separados los granos, estos se depositan en un recipiente limpio que sea exclusivamente para ese uso (se recomienda etiquetar los recipientes), el cual debe estar libre de residuos y productos químicos que afectan la calidad de los granos, debido a la absorbanza de aromas por su condición de ser granos higroscópicos (Figura 51).



Figura 51. Quiebra de mazorcas y descorazonado de granos para la fermentación.

Consideraciones generales para garantizar la calidad de la cosecha:

- Evitar restos de todo tipo en la masa de fermentación o cacao en baba, tales como: corazón o placenta, pedazos de cáscara, hojas, palos y/o piedras entre otros.
- Separar los granos enfermos, con tallas muy pequeñas, planos, heridos y pegados, para posteriormente ser secados y comercializado como cacao no fermentado de menor calidad.

- La apariencia del color y la textura de la pulpa son indicadores de granos sanos, siendo el punto óptimo el color crema perlado, brillante y gelatinoso. Contrario de frutos inmaduros, donde la pulpa es blanca, seca y compactada; y la de frutos sobre maduros es café o amarillenta, en algunas ocasiones muy blanda, húmeda y en otros casos es seca y con granos germinados (Figura 52).



Figura 52. Características de la pulpa según el estado de maduración de los frutos.

Almacenamiento del Cacao Fresco

Es de gran importancia considerar el tiempo que transcurre entre la extracción de los granos y el inicio de la fermentación, el cual no debe de ser superior a las 6 horas, por lo que inmediatamente después de quebradas las frutas, éstas deben ser trasladadas a la unidad de fermentación y/o centro de acopio. Sin embargo, se puede presentar alguna situación, donde se tenga que almacenar el cacao en baba, para en tal caso el tiempo no debe exceder las 24 horas.

Debe garantizarse que los granos se depositen en recipientes plásticos y herméticos, que no permitan la salida o entrada de líquidos, evitando así la contaminación. Se recomienda también:

- No mezclar en la unidad de fermentación granos que fueron extraídos de la fruta en días diferentes
- Colocar el recipiente en un lugar seguro y con ventilación, a fin de retrasar al máximo el inicio de la fermentación.
- La inocuidad y la buena calidad del producto se logran con el uso de herramientas limpias y bien desinfectadas

- Para la trazabilidad se debe de llevar un control de seguimiento y registro de diferentes datos, entre ellos: total cosechado, lote, tipo de cacao, variedad, tiempo de corta, retención, peso, entre otros.

Empaque y Transporte del Cacao en Baba

Una vez finalizada la quiebra y el descorazonado, el cacao en baba debe ser ubicado en el sitio y unidad de fermentación. En República Dominicana, son muy pocos los agricultores (5%) que fermentan el cacao en su finca o simplemente lo secan al sol sin llevar a cabo la fermentación. Por lo general se entrega a un centro de acopio, de allí que se recomienda:

- Ensacar el cacao en fundas plásticas nuevas o recipientes limpios que no permitan la pérdida de líquidos de la baba o mucílago.
- Garantizar el cierre hermético de los recipientes, sacos o fundas, a fin de evitar la pérdida y contaminación de granos durante el transporte.
- Cada saco o funda de cacao entregado debe de llevar la fecha de cosecha y quiebra, hora de empaque, peso y tipo o variedad de cacao, para propósitos de trazabilidad.
- La entrega al centro de acopio debe ser en el menor tiempo posible entre la corta y el descorazonado, idealmente debería ser menor a las 6 horas.
- Por la condición de granos higroscópicos, se debe evitar que estos entren en contacto con materiales contaminantes tales como: humo, combustibles, agroquímicos entre otros.
- Durante el transporte, se debe evitar mantener el cacao bajo la exposición directa del sol o a altas temperaturas, ya que estas promueven el rápido inicio del proceso de fermentación.

Fermentación

La fermentación es un proceso espontáneo, que se desarrolla en el interior (cotiledón) y el exterior del grano (pulpa o mucílago), el cual promueve una serie de reacciones bioquímicas que dan origen a la formación de los precursores del sabor y el aroma característicos del cacao, que a su vez continúan su desarrollo en las etapas del secado y el tostado (Figura 53)



Figura 53. Vista de las primeras 48 horas del cacao durante un proceso de fermentación.

El proceso de fermentación tiene como finalidad:

- Eliminar la pulpa azucarada (mucílago).
- Facilitar el secado y proporcionar calor para la formación de ácido acético, el cual se requiere para matar el embrión del grano e inhibir la germinación.
- Desarrollar cambios de coloración de los granos, propios de cada variedad.
- Eliminar el exceso de humedad relativa que posee el grano, donde inicialmente tiene entre un 56 a 60%, y al finalizar los procesos de fermentación y secado este debe de estar entre un 6,5 y hasta un máximo de 8,0%.

La durabilidad y velocidad del proceso dependen del manejo y las interacciones con los siguientes factores:

- Condiciones ambientales dentro y fuera de la unidad de fermentación, lo que se conoce actualmente como “*terroir*” del cultivo.
- Altura sobre el nivel del mar y la temperatura.
- Variedad sembrada en campo.
- Método y volumen de fermentación utilizado.
- Contenido y concentración de azúcares en la pulpa.
- Disponibilidad de oxígeno en la unidad de fermentación.
- Gradiente del pH en la masa de fermentación.
- Interacción de los microorganismos que actúan en el proceso.

Cabe indicar que, el proceso de fermentación no es igual para todas las regiones y fincas, por lo tanto, se debe considerar las condiciones de clima, altitud sobre el nivel del mar, volumen de granos a fermentar y la variedad principalmente, esto influye en que la duración de este proceso varía entre 3 y 9 días.

Consideraciones importantes:

- Cantidad mínima de granos a fermentar 100 kilogramos (kg) o el equivalente a 220 libras.
- Fermentaciones con menos de estos volúmenes deben de ser ajustadas, debido a la pérdida de calor que esto puede ocasionar.

Fases de la Fermentación

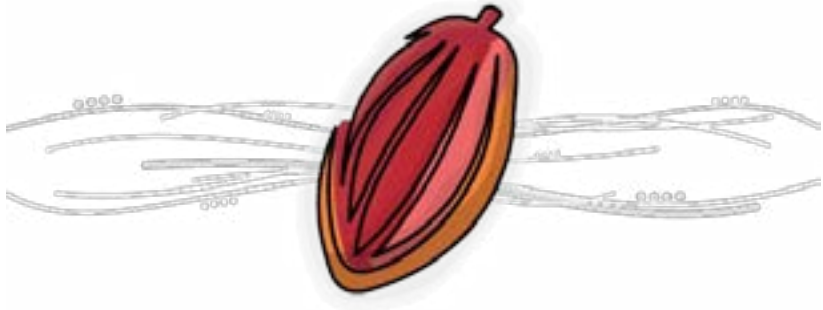
A continuación, en el cuadro 7, se describen tres fases que caracterizan el proceso de fermentación.

Cuadro 7. Principales características en las tres fases del proceso de fermentación.

Fase anaeróbica o fermentación alcohólica	Fase aeróbica o fermentación acética	Fase oxidativa
Sin oxígeno	Con oxígeno	Con oxígeno
Valor de pH sobre 6,5 cuando el cacao entra en la caja	Los valores de pH oscilan entre 3,5 - 4,2 en la pulpa	El pH de la pulpa residual va aumentando alcanzando un valor cercano a 7,0.
Dominio de las levaduras	Dominio de las bacterias del ácido láctico	Dominio de las bacterias acéticas y microorganismos esporulados
Se consume el azúcar de la pulpa o mucílago por las levaduras	Se consume el etanol y empieza la acidificación	Serie de reacciones químicas y rutas de síntesis de los precursores de aroma y sabor de chocolate
Transformación de los azúcares de la pulpa en alcohol (etanol)	Transformación del alcohol en ácido acético, se desarrolla el olor particular a vinagre	Los volteos ayudan a volatilizar parte del ácido acético ya formado
Empiezan los cambios de la temperatura y oscilan entre los 25-35 °C	Las temperaturas pueden elevarse entre 45 y 50°C, aunque podría ser mayores en otras fermentaciones	Es ideal mantener las temperaturas sobre los 48 y 50 °C
Se libera agua y dióxido de carbono (CO₂)	Los granos se caracterizan por su color violeta, la astringencia y el amargor	Se disminuye un poco la astringencia y el amargor del grano
	El etanol y el ácido acético penetran el interior de la semilla originando la muerte del embrión	Se disminuye la intensidad del color violeta a marrón o crema dependiendo de la variedad
	Se hinchan los granos, hay un cambio de color que empieza del borde al interior. El grano deja de ser plano y empieza a formar fisuras o surcos	Los granos están totalmente fisurados y la cutícula (cascarilla) que envuelve el grano desprende fácilmente

Métodos de Fermentación Comúnmente Usados

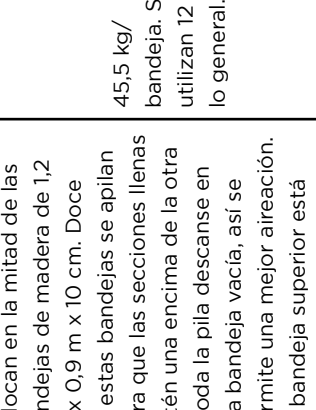
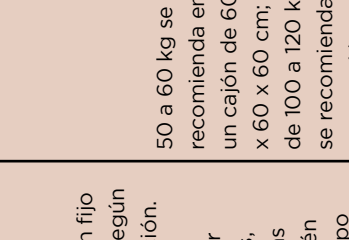

Varios sistemas de fermentación se han desarrollado en todas las regiones productoras de cacao para conducir este proceso; los cuales están asociados a las condiciones de cada sitio, como por ejemplo el clima, volumen de producción, recursos económicos y arraigo cultural. Sin embargo, cualquiera sea el método que se use, debe tener un entorno que favorezca el proceso y un espacio que mantenga las condiciones básicas de inocuidad, como por ejemplo estar libre de inundaciones, libre de plagas y evitar a toda costa pérdidas de calor en la unidad de fermentación.



Los métodos empleados más comúnmente son: montones o pilas conocidos también como “rumones”, bandejas tipo Rohan, tambores de madera o plástico, cajones de madera y/o plásticos, los cuales se pueden encontrar dispuestos en forma lineal (sencillos, dobles o triples) o de tipo escalera, hieleras, cestas. Actualmente existen sistemas en acero inoxidable con panel de control, para favorecer la inocuidad del proceso.

En el cuadro 8 se realiza una breve descripción de los métodos más comúnmente empleados y sus características importantes.

Cuadro 8. Sistemas de fermentación comúnmente empleados y sus características.

Sistema de fermentación	Foto	Región	Funcionamiento	Volumen de fermentación	Costo de Infraestructura
<p>Gaveta Rohan</p>		<p>Países Latinoamericanos, principalmente los Centroamericanos. Recomendable para República Dominicana</p>	<p>Los granos frescos se colocan en la mitad de las bandejas de madera de 1,2 m x 0,9 m x 10 cm. Doce de estas bandejas se apilan para que las secciones llenas estén una encima de la otra y toda la pila descansen en una bandeja vacía, así se permite una mejor aireación. La bandeja superior está cubierta con hojas de plátano y sacos.</p>	<p>45,5 kg/bandeja. Se utilizan 12 por lo general.</p>	<p>Costoso</p>
<p>Caja de fermentación del tipo escalonado</p>	<p>Foto: A. Arciniegas, CATIE, Turrialba, Costa Rica</p>  <p>Foto: A. Arciniegas, CATIE, Turrialba, Costa Rica</p> 	<p>Usado comúnmente en todas las regiones productoras de cacao, incluida la República Dominicana.</p>	<p>Se requiere un volumen fijo de cacao y este varía según el volumen de producción. Las cajas pueden ser una sola unidad o tener varios compartimentos, con particiones internas fijas o móviles y también pueden diseñarse en tipo escalera. La masa de cacao debe cubrirse con hojas de plátano o costales de yute o de plástico para mantener el calor generado durante la fermentación.</p>	<p>50 a 60 kg se recomienda en un cajón de 60 x 60 cm; de 100 a 120 kg se recomienda en un cajón de 60 x 60 x 120 cm y otros volúmenes 60 x 60 x 180 cm</p>	<p>Costoso</p>

Consideraciones Importantes para la Unidad de Fermentación

- La unidad de fermentación debe estar protegida del agua y el viento, así se garantizan las condiciones de temperatura en el proceso, sin embargo, se debe de prever espacios (ventanas), que permitan la aireación y la volatilización de los gases generados durante el proceso.
- No se recomienda colocar la unidad de fermentación debajo de techos de zinc, estos se deterioran rápidamente a causa del ácido que se volatiliza durante el proceso.
- La unidad de fermentación siempre debe estar elevada sobre el nivel del suelo, con el fin de facilitar el drenaje de los jugos propios del proceso, los cuales se recogen y son posteriormente aplicados al suelo como abono en los cacaotales.
- El sistema de fermentación debe tener espacios para facilitar el drenaje y la aireación.
- Se recomienda recolectar los líquidos que drenan o escurren del proceso, para utilizarlo en otros usos.
- Sí se utilizan cajones deben de fabricarse preferiblemente con maderas libres de aromas, sabores, taninos. Las tablas deben tener un grosor mínimo de 2 cm.
- Sí se utilizan cajones de madera deben diseñarse de forma cúbica y poseer esquineros que ayudan a la conservación de la temperatura y facilitan la remoción de los granos.

¿Cómo llevar a cabo una buena fermentación?

Con el objetivo de tener una calidad estándar y un mejor control del proceso se recomienda tener el siguiente equipo:

- **Refractómetro analógico o digital:** Utilizado para medir el azúcar de la pulpa (grados Brix) antes de colocar los granos en el sistema de fermentación. Debe tener una escala mínima entre 0 y 30° Brix.
- **Termómetro:** Se recomienda uno de tipo digital, bimetálico o con sonda resistente al agua. La escala mínima es de 0 a 60°C.
- **Termo-higrómetro:** Se utiliza para medir la temperatura y humedad relativa del ambiente. Este debe de ser capaz de registrar las temperaturas mínimas y máximas y la humedad promedio del ambiente.
- **Balanza:** cualquier tipo que sea funcional.



- **Palas o remos:** son herramientas de madera o de plástico que se utilizan para realizar las remociones y/o volteos de la masa de fermentación.
- **Baldes y recogedores:** herramientas que facilitan recoger los granos y transportarlos al área de secado.

El uso de estos equipos no representa riesgos para la salud de los trabajadores, pero se recomienda el uso de guantes y herramientas limpias para no contaminar la masa de fermentación.



Registro de Indicadores Básicos de la Fermentación

Cualquiera sea el método seleccionado para la fermentación, esta se convierte en la unidad de inocuidad, monitoreo y trazabilidad del proceso, por lo tanto, es de gran importancia llevar una bitácora o apuntes para realizar el registro de algunos indicadores claves entre ellos:

Identificación del lote: Incluye peso de la masa de fermentación, hora de inicio de la fermentación, cantidad de volteos, y todos aquellos datos que permitan darle trazabilidad al proceso.

- **Temperatura:** debe realizarse mínimo cada 12 horas y siempre a la misma hora.
- **Grados Brix:** Se debe registrar a partir del lixiviado o drenado de la pulpa al iniciar el proceso. Valores inferiores a 15° Brix pueden ser indicativos de una colecta de frutos no suficientemente maduros.
- **pH:** Las mediciones de pH se deben realizar tanto en la testa como en el lixiviado.

Remociones y/o volteos

Esta práctica tiene como propósito lograr:

- Liberar gases como el CO₂ producido durante el proceso.
- Favorecer la aireación de la masa, para darle oxigenación y permitir la distribución uniforme de los microorganismos presentes en la fermentación.
- Ayudar a la volatilización del ácido acético.

El primer volteo, se debe realizar cuando la temperatura haya alcanzado los 40°C y el cacao haya escurrido lo suficiente. Las remociones siguientes se sugiere realizarlas cada 24 horas, hasta finalizar el proceso. Se debe tener en cuenta que, si hay descensos o incrementos pronunciados de la temperatura, se debe realizar más o menos remociones. Se recomienda utilizar siempre herramientas adecuadas plásticas o de madera (Figura 54).



Figura 54. Volteo de la masa a las 48 horas de iniciar el proceso.

¿Cuándo finalizar la fermentación?

- Al observar que los valores de pH tanto en testa como lixiviado son iguales o convergen en el mismo valor.
- Al observar granos hinchados, con color canela en su exterior y que, al apretarlos entre los dedos, permiten exprimir jugo de color marrón.
- Al observar que la cutícula (cascarilla) que envuelve el grano se desprende fácilmente.
- Al observar que cuando se realizan cortes longitudinales, los granos muestren la formación de fisuras bien definidas y el color rojizo o marrón achocolatado, con un poco de líquido dentro del grano (Figura 55).



Foto: A. Arciniegas

Figura 55. Apariencia interior del grano con un buen grado de fermentación.

Secado de los Granos

El secado es el proceso por el cual se elimina de forma progresiva y lenta el exceso de humedad para evitar la proliferación de microorganismos no deseados. Esta se realiza hasta alcanzar un mínimo de 6,5 y un máximo de 8,0% de humedad en los granos, para que se almacenen sin problemas. La cantidad de días requeridos para el secado de los granos dependerá de las condiciones de brillo solar, nubosidad y humedad relativa en el lugar (Figura 56).



Foto: A. Arciniegas

Figura 56. Secado de cacao en condición

La etapa de secado se lleva a cabo con el fin de:

- Disminuir la humedad del grano, la cual está entre 45% y 60% humedad cuando sale del fermentador.
- Ayudar a volatilizar y eliminar el contenido de ácido acético propio de la fermentación.
- Promover la oxidación y continuar con las reacciones bioquímicas propias de la fermentación que contribuyen al desarrollo del sabor característico a chocolate.

Con el fin de llevar a cabo un buen proceso de secado, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La frecuencia y tipo de remoción
- Las características de la superficie de contacto en donde se colocan los granos, influye considerablemente en la velocidad del secado, la proporción de granos partidos, pegados y el porcentaje de impurezas.
- La talla de los granos.
- Espesor de la capa de los granos a secar.

Consideraciones Generales para el Secado

- El área de secado no debe construirse alrededor de áreas con vegetación densa, lugares donde se generen olores o gases, áreas de cultivo donde se realizan aplicaciones de agroquímicos, pues esto puede contaminar los granos.
- Se requiere un menor porcentaje de humedad en el aire que entra en contacto con el cacao y que la temperatura no supere los 60°C. El secado puede ser natural o mixto (natural-artificial).

- Se debe asegurar que haya la mayor superficie del grano expuesto al aire, a fin de que sea mayor la velocidad de paso del aire entre y sobre los granos de cacao.
- Considerando el principio de velocidad, se debe tener cuidado en el tipo de infraestructura que se utiliza para el secado.
- Se debe tener en cuenta que, por la dinámica del proceso, los granos pequeños se secan mucho más rápido que los granos más grandes.
- El secado lento y gradual durante los dos primeros días favorece que los granos no almacenen ácido acético en su interior, provocando que los granos se aplasten rápidamente y tengan una mayor acidificación.
- Cuidar de no llevar un tiempo prolongado de secado. Esto impulsa el desarrollo de hongos en el interior y exterior del grano.
- Se debe evitar espacios donde haya incidencia de lluvias y corrientes de aire muy frías.
- Se debe considerar que las áreas y superficie que serán utilizadas para secar los granos deben mantenerse limpias y realizar una desinfección por lo menos una vez cada 15 días.
- Se debe colocar el cacao en capas delgadas de no más de 10 cm, o de 3 a 4 granos apilados uno encima de otro, para que reciban el sol y el viento.
- Es necesario evaluar el contenido de humedad de los granos una vez finalice el proceso de secado.
- Mantener aislada el área destinada al secado para evitar la presencia de animales domésticos usualmente: chanchos, perros, aves de corral, entre otros. Esto contribuye a evitar el deterioro de la calidad del grano y la contaminación con salmonellas (Figura 57).



Foto: A. Arciniegas

Figura 57. Contaminación del cacao por la presencia de animales domésticos.

Tipos de Secado

Existen diferentes alternativas de secado que van desde un secado natural al sol, como la fuente más barata y adecuada de energía, hasta alternativas de secado artificial que utilizan fuentes alternativas como: diésel, madera, cascarillas o electricidad, para calentar el aire usado en el secado de los granos.

Secado Natural

Es el método más adecuado, eficiente, sostenible y económico, debido a que el sol, es la fuente más barata y adecuada de energía, que ayuda a evitar el uso de combustibles fósiles. Este tipo de secado promueve un grano de apariencia hinchada, gruesa, con un color café o marrón, de consistencia quebradiza y medianamente amargo.

Existen diferentes tipos de infraestructura, desde muy básicas a costosas, las cuales dependerán de los recursos de la finca, lo que trae consigo diferencias potenciales en la inocuidad y las condiciones operativas del proceso. Los sistemas generalmente empleados en el secado natural son: patio de cemento, mantas de lona o polipropileno, camas levantadas con superficie de madera, tipo Elva con gavetas corredizas, tipo túnel con camas levantadas, invernaderos con estructura metálica y camas levantadas, entre otros (Figura 58). En el cuadro 9 se presentan las ventajas y desventajas de las diferentes estructuras de secado.



Figura 58. Diversidad de estructuras de secado.

Consideraciones del Secado Natural

El secado natural se debe implementar en dos fases, cada una de ellas tiene un manejo y tiempo distinto de exposición de los granos al sol, lo cual dependerá de las condiciones ambientales, por lo que a mayor radiación se debe realizar un mayor número de remociones y se deben utilizar los monitores de contenido de humedad, con el fin de verificar cuándo debe finalizar el proceso.

A continuación, se detallan cada una de las fases y su cuidado:

Fase de Secado Lento

Conocida también como fase de pre-secado. Se lleva a cabo entre el día 1 y 3, con el fin de liberar el ácido acético del interior del grano y promover la formación de granos hinchados y no planos y/o contraídos, los cuales se sellan en el exterior y continúan húmedos en el centro. Consideraciones generales del pre-secado:

- **Día 1:** Los granos son extendidos en capas delgadas de máximo entre 5 y 7 cm, los granos se exponen al sol por 2 horas en la mañana en condiciones soleadas, y 3 o 4 horas en condiciones nubladas. Se realizan remociones cada 20 a 30 minutos, finalmente los granos son apilados para evitar la exposición y pérdida de calor.
- **Día 2:** Los granos se exponen al sol durante 4 horas y se realizan remociones cada 30 o 35 minutos, los granos nuevamente se apilan.
- **Día 3:** Los granos se exponen por 6 o más horas, las remociones cada 20-30 minutos nuevamente se forman los puños (Figura 59).



Foto: J. Buchert

Figura 59. Formación de puños durante el pre-secado.

Fase de Secado Final

La fase final del secado se inicia a partir del cuarto día y finaliza cuando se alcanza el contenido de humedad deseado entre 6,5 y 7,5%. La exposición de los granos se realiza durante todo el día y se deben hacer remociones cada 60 minutos.

Secado Artificial

Se conoce también como sistema asistido, el cual usa diferentes fuentes de energía, entre ellas: el diésel, la leña, la cascarilla de arroz, la electricidad, entre otras. En este sistema la temperatura no debe sobrepasar los 60 °C. para evitar que el grano se quiebra y se deteriore fácilmente. Existen muchos modelos de secadoras artificiales, sin embargo, el modelo generalmente empleado es el tipo Samoa, que tiene una capacidad de secado de 900 a 1600 kg (Figura 60).



Figura 60. Secador artificial de semillas de cacao. **Foto:** O. Brenes

Consideraciones para un secado artificial

Al igual que en el secado natural, en este tipo de secado existen 3 fases con un manejo y tiempo distinto.

Fase de Acondicionamiento

Consiste en colocar los granos en las bandejas de secado natural, donde la exposición debe de ser entre 12 a 20 horas. Realizando remociones cada 20 minutos.

Fase de Secado Inicial

Inicia a partir del día 2, los granos se extienden sobre la plancha de secado en una capa máxima de altura entre los 20 y 30 cm, donde los granos permanecen 8 horas con remociones cada 30 minutos. Se inicia el proceso solo encendiendo el ventilador con aire sin calentar.

Fase de Secado Final

Etapa que dura entre 4 y 5 días, donde se enciende el ventilador durante 6 u 8 horas, durante la noche se apaga el ventilador y no se utiliza el horno de la secadora. Se realizan remociones cada 30 minutos y se incrementa la temperatura de manera gradual:

- Día 1: 35 a 40°C
- Día 2: 40 a 45°C
- A partir del tercer día hasta finalizar el proceso 50 a 55°C

Consecuencias de Realizar un Proceso de Secado Inadecuado

Cuando se tiene un secado incorrecto, se forman una serie de defectos que afectan la calidad final de los granos. En el cuadro 10, se describen y relacionan los defectos más comunes y características del grano en su apariencia física y su calidad final.

Cuadro 10. Defectos comúnmente encontrados en granos de cacao, debido a una técnica y velocidad de secado incorrecta.

Velocidad y/o técnica de secado	Característica física del grano	Característica sobre la calidad final
Secado rápido	Granos frágiles y quebradizos	Mayor acidez de los granos
Secado lento	Granos infestados por moho tanto en el exterior como en el interior	Sabor a moho, alteración en la manteca (ácida-rancia)
Secado artificial inadecuado	Posibles granos contaminados por humo, leña o carbonizados	Muy poco aroma, sabor a humo, alta astringencia y amargor
Secado excesivo	Granos muy frágiles y quebradizos	Mayor acidez, sabor plano, manteca con sabor rancio y ácido

Limpieza, Clasificación y Almacenamiento

Para realizar la comercialización y la exportación de los granos de cacao, se deben cumplir una serie de requerimientos técnicos y parámetros de calidad que están detallados en el Reglamento No. 2296 sobre Clasificación y Procedimiento de Exportación de Cacao en Grano, específicamente para los GRADOS I y II.

Para ser exportador de cacao en República Dominicana debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Constituir la Compañía
- Tener un Contrato de venta con un comprador externo
- Llenar formulario Dúa del CEI-RD (Centro de Exportación inversión de la República Dominicana)
- Pagar la contribución voluntaria en la comisión Nacional del Cacao
- Aviso de embarque al Laboratorio del Cacao, del Departamento de Cacao del M.A



Clasificación

Proceso por el cual se eliminan los granos defectuosos, incluidos los planos, arrugados, negros, mohosos, germinados, dañados por insectos, pequeños y/o fusionados.

Almacenamiento

El cacao una vez clasificado por talla del grano y libre de impurezas, se almacena en sacos de fibra natural (yute) o sacos de grado alimenticio completamente nuevos, y en un espacio (bodega), diseñados exclusivamente para esta labor.

Consideraciones Importantes para el Almacenamiento de los Granos y la Bodega:

- El contenido de humedad final debe de estar entre 6,5 y 7,0%.
- No se deben almacenar granos calientes, debido a que se crean las condiciones de humedad y temperatura aptas, que favorecen la propagación de microorganismos.
- La bodega debe tener inocuidad, ventilación, estar protegidas de infestaciones por plagas y permanecer libre de olores y no debe estar cerca de fuentes de contaminación, tales como: gases, humo, inundación, plaguicidas, entre otras
- Debe tener un entablado o tarimas de madera para apilar los sacos y separados del suelo y de las paredes a unos 30 cm. Para permitir la circulación del aire
- Los sacos deben estar debidamente identificados para garantizar la trazabilidad, con la información referente a la fecha, lote, peso, tipo de cacao, etc.
- Se recomienda almacenar los sacos como máximo entre 3 y 6 meses, con una temperatura de 18 a 24 °C y una humedad ambiental no mayor a 55%.

Si el almacenamiento es mayor a 6 meses, se aconseja realizar rotaciones de los sacos y controles del contenido de humedad del cacao.

PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

En República Dominicana, la ocurrencia de incendios forestales en cultivos de cacao bajo sombra es muy baja y, en caso de ocurrir, suelen ser atendidos a tiempo, ocasionando pocos daños al propio cultivo y al entorno natural. No obstante, para asegurar una buena prevención y control de incendios en los cultivos de cacao en el marco del Programa REDD+, los productores recibirán capacitación sobre construcción de rondas contrafuegos y sobre coordinación de acciones con actores locales vinculados con este tema, como el personal de las Oficinas Provinciales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cuadro 11. Control de Incendios. Buenas Prácticas que serán monitoreadas para cumplimiento de Salvaguardas

Impactos y Riesgos Ambientales y Sociales	Medida de Mitigación y/o Buena Práctica a monitorear para las Salvaguardas	Criterio de cumplimiento
Incendios forestales.	Construcción de Rondas Cortafuego en áreas de regeneración del cafetal y conservación de bosque.	El productor ha recibido capacitación en el combate y control de incendios forestales

PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE PLANTACIONES ORGÁNICAS

En la República Dominicana existen dos tipos de certificaciones a las que los productores pueden aplicar, la de obligación a la agricultura orgánica, cuya transición tarda de 1 a 3 años, y la de producto orgánico, la cual autoriza al productor, organización o empresa a comercializar la cantidad de producto calculado en el certificado, es renovable y tiene vigencia por un año (Ferreiras 2020).

El proceso de certificación debe seguir los siguientes pasos:

1. Solicitud del productor a la Organización o Empresa.
2. Inspección (auditoría interna).
3. Solicitud de inspección a la certificadora (auditoría externa).
4. Inspección e informe de la certificadora.
5. Registro.
6. Período de supervisión o transición obligatoria para la agricultura orgánica.
7. Certificación.
8. Venta al mercado del cacao orgánico.

Como instituciones dominicanas que brindan apoyo y seguimiento a los productores orgánicos del país están:

- Organismo Dominicano de Acreditación (ODAC).
- Consejo Nacional de Agricultura Orgánica (CONAO).
- Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PRONAO-M. A.).
- Oficina de Control Interno (M.A.)
- Comisión Nacional del Cacao (CNC).
- Junta Agroempresarial Dominicana (JAD).
- Asociación Dominicana de Agricultura Orgánica (ADAO).
- Centro Especializado de Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF).
- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
- Universidades locales.

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+.

El PAG focaliza las propuestas de acción en los tres ejes en los que se reconocieron

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.

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.

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

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

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

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

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

A partir de este análisis, se construyó una “Matriz de riesgos y medidas de mitigación”, en donde se plasman todas las medidas de mitigación y buenas prácticas ambientales y sociales para cada Actividad Tipo, que tanto los beneficiarios registrados, como los agentes técnicos que acompañarán el desarrollo de los mismos deben observar para cumplir con las salvaguardas aplicables al proyecto y así evitar, reducir o mitigar los posibles impactos derivados de la realización de las mismas y que se constituye en la base para el seguimiento y reporte de salvaguardas¹.

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

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.

¹ 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.

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

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

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

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

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

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

Entre otros, el referido sistema define los procedimientos para:

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

El sistema se sustenta en los siguientes **principios**:

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

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

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

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

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

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

Contacto: Dirección de Participación Social

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

WhatsApp: (849) 356-6400

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

BIBLIOGRAFÍA

Afoakwa, EO; Kongor, JE; Takrama, JF; Budu, AS. 2013. Changes in acidification, sugars and mineral composition of cocoa pulp during fermentation of pulp pre-conditioned cocoa (*Theobroma cacao* L.) beans. *International Food Research Journal*. 20(3):1215-1222.

Agudelo-Castañeda, G; Cañar-Serna, D; Pabón-Morales, M; Bello-Gáfaró, M; Hernández Nopsa, J. 2021. Manual técnico para la producción de semilla de cacao en vivero para los Santanderes y Boyacá. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7404586>

Amores, F. 2004. Cacaos finos y ordinarios. In: Taller Internacional de Calidad Integral de cacao Teoría y Práctica Memorias. Quevedo, Ecuador, INIAP. p. 47.

Amorim, G; Gomes, L; Efraim, P; De Almeida, F; Figueira, A. 2008. Fermentation of cacao (*Theobroma cacao* L.) seeds with a hybrid *Kluyveromyces marxianus* strain improved product quality attributes. *Fems Yeast Research*. 8(5):788-798. doi.org/10.1111/j.1567-1364.2008.00405.x

Andersson M, Koch G, Lieberei R. 2006. Structure and function of the seed coat of *Theobroma cacao* L. and its possible impact on flavour precursor development during fermentation. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 80:48-62.

Arvelo, M; León, D; Arce, S; López, T; Rodríguez, P. 2017. Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas (en línea). San José, C.R.: IICA, 165 p. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en www.iica.int.

Batista, L. 2009. Guía Técnica el Cultivo de Cacao en la República Dominicana (en línea). Santo Domingo, República Dominicana. CEDAF, 2009. 250 p. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>

CAOBISCO/ECA/FCC. 2015. Cacao en grano: Requisitos de calidad de la industria del chocolate y del cacao. End, MJ; Dand, R. eds. London, UK. 109 p.

Cacaomovil. (2018). Producción de Plantas de Cacao en Vivero (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://cacaomovil.com/site/pdf/13/guide3>.

Cacaomovil. (2018). Producción de plantas de cacao en vivero (en línea). S.l., s.e. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <https://cacaomovil.com/site/pdf/13/guide3>.

Calva, A; Ramírez, P. 2016. Guía técnica para el establecimiento y manejo del cacao súper árbol (en línea). Quito, Ecuador. 96 p. Consultado 25 oct. 2021. Disponible en <https://docplayer.es/91068002-Guia-tecnica-para-el-establecimiento-y-manejo-del-cacao-super-arbol.html>

CATIE. 2012. Calidad de cacao en Centroamérica: un vistazo a la situación 2009. Villalobos, M; Orozco, S. comps. Turrialba, CR, CATIE. 88 p. (Serie Técnica. Reuniones Técnicas, CATIE N°17).

Clapperton, JF; Lockwood G; Yow STK; Um DHK. 1994. Effects of planting materials on flavour. *Cocoa Growers' Bulletin*. 48:47-63.

CNC. 2019. AND EXPORT OF FINE FLAVOUR COCOA DOMINICAN REPUBLIC (en línea). Santo Domingo, República Dominicana, s.e. Disponible en <https://docs.google.com/document/d/1tLw3ZQAQ2hYxRRYORnl6OhrYkhFoIU6GvJIGt8n77Rtl/edit>.

CNC. 2020. COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES AÑO 2019-2020. Santo Domingo, s.e.

Cros, E; Mermet, G; Jeanjean, N; Georges, G. 1994. Relation précurseurs développement de l'arôme cacao. In: 11th Conferencia Internacional de Investigación en Cacao. Memorias. Lagos, Nigeria, Cocoa Producer's Alliance. p. 723-726.

Cubero, EM; Enríquez, G; Hernández, A; Rodríguez, T. 1990. Indicadores químicos de la fermentación del cacao seco en grano en Costa Rica. San José, CR, CIPRONA.

Deheuvelds, O. (2015). Caracterización de los sistemas de cultivo del cacao de República Dominicana en las provincias de Duarte, Hato Mayor y El Seibó Rapport d' expertise Informe de consultoría. República Dominicana, s.e.

DEVIDA (Comisión Nacional para el desarrollo de vida sin drogas). 2008. Cacao etapa de instalación (en línea). Cartilla instructiva N° 8 Injertación de plántones, 36 p. Consultado 25 oct. 2021. Disponible en https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MZVX.pdf

Dubón, A. 2017. Establecimiento y manejo de viveros certificados (en línea). FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). Consultado 17 oct. 2021. Disponible en http://www.fhia.org.hn/descargas/proyecto_procacao/infocacao/InfoCacao_No15_Oct_2017.pdf

Dubón, A; Martínez, R; Martínez, A; Durán, E; Ramírez, O; Tulio, M; Tejada, R. 2018. Guía técnica Producción de cacao en sistemas agroforestales (en línea). La Lima, Cortés, Honduras. 24 p. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/Guia_Tecnica_cacao_en_SAF.pdf

Dubon, A; Sánchez, J. 2016. Manual de Producción de Cacao. La Lima, Cortés, FHIA. 264 p.

Duncan RJE; Godfrey, G; Yap, TN; Pettipher, GL; Tharumarajah, T. 1989. Improvement of Malaysian cocoa bean flavour by modification of harvesting, fermentation and drying method -The Sime-Cadbury process. The Planter. 65:157-173.

Echeverri, J. 2011. Memorias de Capacitación sobre beneficiado del cacao en Nicaragua y Costa Rica, HSI-PAC-APPTA. Costa Rica.

Ferreiras, R. 2020. Experiencia en la Producción y Comercialización del Cacao Orgánico en la República Dominicana. Disponible en <http://sicacao.info/wp-content/uploads/2020/10/PRESENTACI%C3%93N.-EXPERIENCIA-DE-LA-PRODUCCU%C3%93N-Y-COMERCIALIZACI%C3%93N-DEL-CACAO-ORG.-EN-R.D.-2020-22.pdf>

Ganeswari, I; Khairul, S; Amizi, MA; Sim, KY. 2015. Effects of different fermentation approaches on the microbiological and physicochemical changes during cocoa bean fermentation. International Food Research Journal. 22(1):70-76.

González, J. 2021. El cacao (en línea). Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-cacao/>

Hegmann, E. 2012. The impact of different post-harvest management strategies on the quality potential of raw cocoa in Costa Rica. Tesis Mag. Sci. University of Goettingen and University of Kassel, Germany. 126 p.

ICCO (Organización Internacional del Cacao). 2016. Declaración de Bávaro sobre el cacao, III Convención Mundial del Cacao en Bávaro, República Dominicana. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <https://www.icco.org>

IICA. 2015. Agricultura y variabilidad climática; Lo que debemos saber del clima. Ficha Técnica N° 1. Costa Rica. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2601/BVE17038689e.pdf;jsessionid=B58C20D6E908A50F2A3B31A85A1ED7FD?sequence=1>

Lagunes, S; Loiseau, G; Paredes, J; Barel, M; Guiraud, JP. 2007. Study on the microflora and biochemistry of cocoa fermentation in the Dominican Republic. *Int. J. Food Microbiol.* 114(1):124-130. doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.10. 041

Lasisi, D. 2014. A comparative study of effects of drying methods on quality of cocoa beans. *International Journal of Engineering Research & Technology.* 3(1):991-996.

Lutheran World Relief. 2013. Aprendiendo e innovando sobre la cosecha, fermentación y secado del cacao. Managua, Nicaragua. 39 p. (Guía 8).

MA. 2019. Ministro Agricultura afirma exportaciones de cacao alcanzan 195 millones de dólares este año. (en línea, sitio web). Disponible en <http://agricultura.gob.do/noticia/ministro-agricultura-afirma-exportaciones-de-cacao-alcanzan-195-millones-de-dolares-este-ano/>.

Medina, I; Peralta, R; Susaña, S. 2021. Plan de Acción Cacaotera. 1 ed. DR Cocoa Foundation, I (ed.). Santo Domingo, República Dominicana, CNC (Comisión Nacional del Cacao). 101 p.

Moreau, J; Bacelar, P; Soares, S; Silva, E da. 2013. Assessment of the fermentative process from different cocoa cultivars produced in Southern Bahia, Brazil. *Afr. J. Biotechnol.* 12(33):5218-5225.

Navarro, M; Mendoza, I. 2006. Guía Técnica del Cultivo de Cacao en Sistemas Agroforestales (en línea). Río San Juan, Nicaragua. 67 p.

Obando-Ulloa, J; Guzmán T. 2020. La tecnología térmica solar aplicada al proceso de secado de cacao. *Investiga.TEC.* 13(38):6-9.

Orozco Aguilar, L. A., Lopez-Sampson, A., Leandro-Muñoz, M. E., Robiglio, V., Reyes, M., Bordeaux, M., Sepúlveda, N; Somarriba, E. (2021). Elucidating pathways and discourses linking cocoa cultivation to deforestation, reforestation and tree cover change in Nicaragua and Peru. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 199.

Pinzón, J; Rojas, A; Rojas, F; Darío, O; Moreno, F; Antolínez, G. 2012. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. 5 ed. Bogotá, Colombia, FEDECACAO y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 190 p.

Piñuela, A; Guerra, A; Pérez-Sánchez, E. 2013. Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales (en línea). San Javier-Yaracuy, Venezuela. Fundación Danac. 38 p. Consultado 17 oct. 2021. Disponible en <http://www.edeca.una.ac.cr/images/docs/Libreria/Guiaparaelestablecimientoymanejodeviverosagroforestales.pdf>

Pirasteh, G; Saidur, R; Rahman, SMA; Rahim, NA. 2014. A review on development of solar drying applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 31:133-148. doi.org/10.1016/j.rser.2013.11.052

Ramírez-Chamorro, L; Abaunza-González, C; Rodríguez-Polanco, L., Varón-Devia, E; Barragán-Quijano, E; Rojas Molina, J. 2020. Modelo productivo para el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) para el departamento del Huila. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Consultado 17 oct. 2021.

Ramírez, J. 1988. Estudio de la fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante cuatro sistemas de fermentación en cuatro zonas cacaoteras de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, CR. Universidad de Costa Rica. 142 p.

Ramos, G; Ramos, P; Azócar, A. 2000. Beneficio del Cacao. In: Manual del Productor de cacao. Mérida, Venezuela, p. 58 69.

Rivera, R; Mecías, F; Guzmán, A; Peña, M; Medina, H; Casanova, L; Barreara, A; Nivelá, P. 2012. Efecto del tipo y tiempo de fermentación en la calidad física y química del cacao (*Theobroma cacao* L.) tipo Nacional. *Ciencia y Tecnología* 5(1):7-12.

Rizek, H (Rizek CSAS. 2016. The Dominican Republic an overview (en línea). *Journal of Chemical Information and Modeling* 1:18-51. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

Rodríguez-Campos, J; Escalona-Buendía, HB; Orozco-Ávila, I; Lugo-Cervantes, E; Jaramillo-Flores, ME. 2011. Dynamics of volatile and non-volatile compounds in cocoa (*Theobroma cacao* L.) during fermentation and drying processes using principal components analysis. *Food Research International*. 44(1):250-258. doi.org/10.1016/j.foodres.2010.10.028

Schwan, RF; Wheals, AE. 2004. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. *Crit Rev Food Science & Nutrition*. 44(4):205-221. doi: 10.1080/10408690490464104

Soraya, R. 2015. El cultivo del cacao, tan deseable como el chocolate. (en línea, sitio web). Disponible en https://www.do.undp.org/content/dominican_republic/es/home/ourperspective/ourperspectivearticles/2015/08/28/el-cultivo-del-cacao-tan-deseable-como-el-chocolate-soraya-rib.html.

Zambrano, JL; Chávez, EF. 2018. Diagnóstico del Estado del Arte de la Cadena de Valor del Cacao en América Latina y El Caribe Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (en línea). Ecuador, fontagro.org. 82 p. Disponible en <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2019/03/2018-CacaoDocFinal.pdf>.

