



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques. Más vida

**Criterios y parámetros técnicos, para la
evaluación del bosque latifoliado, en la
modalidad de restauración de tierras forestales
degradadas, en el marco de la Ley PROBOSQUE**

Criterios y parámetros técnicos, para la evaluación del bosque latifoliado, en la modalidad de restauración de tierras forestales degradadas, en el marco de la Ley PROBOSQUE

Organización de las Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura
Guatemala, 2022



Publicaci3n del Instituto Nacional de Bosques (INAB)

7ª avenida 12-90 zona 13

Guatemala, Guatemala, Centro Am3rica

www.inab.gob.gt

Direcci3n de Manejo y Restauraci3n de Bosques y

Departamento de Restauraci3n Forestal

7ª avenida 6-80 zona 13

Guatemala, Guatemala, Centro Am3rica

Tel3fono 23214530

Elaborado por Wyllsson Adiel Martinez Gomez, Ing. Forestal

Consultor FAO, 2019.

Revisi3n de edici3n:

Comit3 Editorial Institucional

Se autoriza la reproducci3n total o parcial de esta publicaci3n para fines educativos o sin intenciones de lucro, sin ning3n permiso especial del titular de los derechos, con la condici3n de que se cite la fuente de donde proviene.

Citar este documento como:

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. (2022). Crterios y parámetros tcnicos, para la evaluaci3n del bosque latifoliado, en la modalidad de restauraci3n de tierras forestales degradadas, en el marco de la Ley PROBOSQUE. 56p

Serie t3cnica: GT-054(2021)

Impreso en Guatemala

Primera Edici3n: octubre 2022

Tiraje 1000 ejemplares

Diseño e impresi3n:

Edici3n:

PBX:

e-mail

Fotografía de portada: Marlon Palma FAO

ESTE DOCUMENTO FUE PREPARADO E IMPRESO GRACIAS AL APOYO DE:



**Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura**

KOICA
Korea International
Cooperation Agency

A través del proyecto GCP/GUA/030/ROK, “Adaptación de comunidades rurales, a la variabilidad y cambio climático para mejorar su resiliencia y medios de vida, en Guatemala”

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma como aparecen presentados los datos que contiene no implican por parte de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-, juicio alguno sobre la condición jurídica, o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades, o zonas, o de sus autoridades, ni respeto a la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionen.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

Índice

PRESENTACIÓN.....	i
Antecedentes	ii
Objetivo del Estudio:	iii
1. BOSQUE LATIFOLIADO.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN.....	1
1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	1
1.3. ZONAS DE DISTRIBUCIÓN	1
1.4. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN	2
2. Definiciones para la aplicación del manual de Criterios y Parámetros Técnicos PROBOSQUE para restauración en bosques tropicales	3
3. CRITERIOS Y PARAMETROS TÉCNICOS PARA MODALIDAD DE RESTAURACION DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS	7
3.1. CRITERIOS Y PARÁMETROS GENERALES	7
3.1.1. Área integral del proyecto.....	7
3.1.2. Ubicación geográfica del proyecto	7
3.1.3. Estratificación de la finca.....	8
3.1.4. El área mínima del proyecto.....	8
3.1.5. Medidas de protección forestal	8
3.2. Degradación del suelo.....	9
3.2.1. Prácticas de conservación de suelo	10
3.3. CRITERIOS Y PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA CADA TIPO DE PROYECTO	12
3.3.1. Regeneración Natural.....	12
3.3.2. Bosque secundario	17
3.3.3. Bosque degradado.....	22
3.3.4. Bosque ripario.....	28
3.3.5. Casos especiales bosques bajos y bosques en sabanas.....	35
Bibliografía	37
Anexos	39

Cuadros

Cuadro 1.

Matriz general de la evaluación de degradación de suelos..... 9

Cuadro 2.

Matriz de aplicabilidad por proyecto en función del tipo de degradación.....10

Cuadro 3.

Número de muestras por rango de área10

Cuadro 4.

Descripción de los componentes que generan la degradación del suelo11

Cuadro 5.

Calendarización y densidad de obras de manejo y conservación de suelos 11

Cuadro 6.

Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de regeneración natural en bosques tropicales..... 17

Cuadro 7.

Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de boques secundarios en bosques tropicales..... 22

Cuadro 8.

Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de bosques degradados en bosques tropicales..... 28

Cuadro 9.

Fajas de protección propuestas para la protección de caudales.....33

Cuadro 10.

Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de bosques riparios en bosques tropicales.....35

Cuadro 11.

Número de parcelas recomendadas para los inventarios con fines de restauración.....40

Cuadro 12.

Descripción de los grupos comerciales..... 42

Cuadro 13.

Principales especies encontradas en las zonas de estudio, por grupo comercial y nivel de desarrollo	46
---	----

Cuadro 14.

Listado de especies a proteger y justificación.....	53
---	----

Figuras

Figura 1.

Ubicación del bosque tropical en Guatemala	2
--	---

Figura 2.

Esquema de la propuesta de restauración del bosque ripario.....	30
---	----

Anexos

Anexo 1.

Esquema de parcela de muestreo para áreas mayores a 20 hectáreas	39
--	----

Anexo 2.

Esquema de parcela de muestreo para áreas menores a 20 hectáreas.....	43
---	----



PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Bosques (INAB) fue creado mediante el Decreto Legislativo 101-96 Ley Forestal, con carácter de entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personería jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa y es el órgano de dirección y autoridad competente del sector Público Agrícola, en materia forestal. Su misión es ejecutar y promover las políticas forestales nacionales y facilitar el acceso a asistencia técnica, tecnológica y servicios forestales, a silvicultores, municipalidades, universidades, grupos de inversionistas nacionales e internacionales, y otros actores del sector forestal; mediante el diseño e impulso de estrategias y acciones que generen un mayor desarrollo económico, ecológico y social del país.

En este sentido, a través de decreto legislativo, el Congreso de la Republica promulga la Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción, y Protección de Bosques en Guatemala (PROBOSQUE) como un instrumento legal, que da continuidad al uso de los incentivos forestales para propiciar y apoyar el manejo sostenible de los bosques, incrementando la cobertura forestal, la producción de bienes y servicios ecosistémicos y ambientales, por medio de acciones de establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de los bosques. Dentro de esta Ley, se define la modalidad de Restauración de Tierras Forestales Degradadas, orientada a la implementación de acciones que contribuyan a la recuperación y/o mantenimiento de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas del país.

En este contexto y con la misión de facilitar las acciones de restauración de tierras degradadas en distintos tipos de bosque/ecosistemas, se hace necesario desarrollar guías prácticas que faciliten procesos de asistencia técnica y evaluación por parte de personal técnico dedicado a estas funciones. Estas guías se basan en el uso y aplicación de diferentes criterios y parámetros técnicos acordes a tipo de ecosistema que se pretende restaurar.

El presente documento “Criterios y parámetros técnicos, para la evaluación del bosque latifoliado, en la modalidad de restauración de tierras forestales degradadas, en el marco de la Ley PROBOSQUE”, contempla los criterios y parámetros técnicos que permiten el fomento, implementación y monitoreo de proyectos de restauración en bosques latifoliados degradados. El mismo se utilizó, en conjunto con otros documentos, en la actualización del TOMO I y TOMO II del Manual de PROBOSQUE en diciembre de 2020. La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el marco del Mecanismo de Restauración del Paisaje Forestal (FLRM) y del Proyecto Adaptación de comunidades rurales, a la variabilidad y cambio climático para mejorar su resiliencia y medios de vida, en Guatemala, ha facilitado asistencia técnica y financiera para preparar y reproducir la presente guía.

Antecedentes

Centroamérica solamente tiene el 0.5% de la superficie terrestre, sin embargo, posee alrededor del 8% de la biodiversidad terrestre a nivel mundial. Al mismo tiempo, es la región tropical más afectada mundialmente por las consecuencias del cambio climático. La degradación de los suelos, la pérdida de bosques y los monocultivos aumentan la susceptibilidad a sufrir las consecuencias del cambio climático. El alto crecimiento poblacional, junto a la pobreza y las débiles estructuras políticas aumentan la presión sobre los recursos forestales remanentes. La creciente conexión entre las áreas de uso agrícola con las áreas boscosas más o menos degradadas ha llevado a la existencia de paisajes boscosos fragmentados a manera de mosaicos en la región. Para su restauración y explotación sostenible, se necesita un enfoque integral moderno, ofrecido por el concepto de la Restauración del Paisaje Forestal (RPF).

La RPF comprende la protección, explotación comercial y restauración de áreas boscosas degradadas remanentes bajo el aspecto de conservación de la funcionalidad de los distintos tipos de bosques. Estas son piezas claves para la futura capacidad de adaptación de la región a las consecuencias del cambio climático.

La implementación de medidas de RPF en los paisajes fragmentados (por ej., establecimiento de sistemas agroforestales, reforestación de áreas boscosas degradadas, explotación comercial adecuada de los bosques secundarios, entre otros) se encuentra todavía en un inicio en la mayoría de los países centroamericanos. Las razones de ello son la falta de estrategias nacionales para la implementación de RPF en la política ambiental y de adaptación al cambio climático tanto nacional como regional, así como de conceptos y experiencias sobre cuáles medidas de RPF son exitosas para los paisajes y tipos de bosques disponibles a nivel nacional y cómo pueden financiarse. Los usuarios de la tierra carecen de incentivos financieros para la implementación de medidas de RPF.

Todos los países de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) participan en el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques, un programa multilateral del Banco Mundial para la implementación del mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+). A este respecto, se han comprometido a iniciar medidas en el país, que son necesarias para la exitosa implementación del mecanismo de REDD+. En los cuatro países en que el Programa se implementa, se han promulgado estrategias nacionales, programas y planes para la conservación del clima y la biodiversidad.

Por otra parte, en varios países centroamericanos se han establecido mecanismos nacionales, que deberán pagar compensaciones por el uso sostenible del suelo y bosques, así como la puesta a disposición de servicios ambientales a los usuarios del suelo.

Para que puedan darse los pagos a través de los mecanismos de financiamiento mencionados, deben cuantificarse los servicios ambientales realizados. Esto se dificulta debido a que los servicios ambientales se realizan en un paisaje diverso con bosques intactos y degradados, áreas útiles agrícolas y áreas degradadas. Para este enfoque de paisaje solamente hay hasta ahora pocas experiencias y métodos en la región útiles para la práctica.

Como un mecanismo para contrarrestar la degradación de los paisajes forestales de Guatemala, en el año 2012 se inició un proceso de formulación de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal (ENRPF), con el objetivo de restaurar en forma sostenible 1.2 millones de hectáreas de tierras forestales degradadas para el año 2045; la cual fue aprobada en el año 2015; la ENRPF es un esfuerzo interinstitucional, reunidos a través de una Mesa de Restauración del Paisaje (MRP), conformada por varios actores del sector forestal y ambiental de Guatemala. Además de la ENRPF, existe un instrumento de política pública que coadyuva a la consecución de las metas de país en cuanto a temas de restauración, la Ley PROBOSQUE.

Considerando la necesidad de información para la implementación de la Ley PROBOSQUE en los diferentes tipos de proyectos de la modalidad de restauración de tierras forestales degradadas, es necesario fortalecer las capacidades técnicas institucionales del INAB, para la correcta determinación de la degradación de los bosques; para ello es necesario la generación y actualización de los criterios y parámetros técnicos que aplican al ecosistema bosque latifoliado; lo que permitirá viabilizar los proyectos de esta modalidad.

Objetivo del Estudio:

Generar los criterios y parámetros técnicos que permitan el fomento, implementación y monitoreo de proyectos de restauración de tierras forestales degradadas de los bosques latifoliados en el marco de implementación de la Ley PROBOSQUE en Guatemala.



1. BOSQUE LATIFOLIADO

1.1. DESCRIPCIÓN

El bosque latifoliado o selva tropical lluviosa es muy variable en su composición ya que presenta una gran diversidad de especies, sin embargo, la estructura que lo conforma es muy similar a otros bosques, y se desarrolla en climas con condiciones muy parecidas principalmente lo relacionado a temperatura, precipitación y humedad relativa. Generalmente su estructura vertical está formada por diferentes estratos de vegetación, con árboles de hoja ancha que permanece siempre verde, este tipo de bosque presenta árboles con diámetros que van por encima de los 85 centímetros (cm) de diámetro a la altura del pecho (DAP) promedio y con alturas que sobrepasan los 35 metros (m). Dentro de este tipo de ecosistema es común encontrar una gran abundancia de vegetación de todo tipo donde además de los árboles de porte grande se encuentran una gran cantidad de arbustos, palmas, lianas, entre otras.

1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

La selva tropical lluviosa se ubica en zonas en las que la mayor parte del año las temperaturas son cálidas y están por encima de los 23°C, las precipitaciones son abundantes y sobrepasan los 2000 milímetros (mm)/anuales generalmente distribuidas entre 8 y 10 meses del año, la humedad relativa generalmente es muy alta.

1.3. ZONAS DE DISTRIBUCIÓN

Este tipo de bosque ocupan el 25% -2,818,253 hectáreas (ha)- del territorio nacional, generalmente se encuentra entre los 0 a los 1,800 metros sobre el nivel del mar (msnm), la mayor cantidad de selva tropical lluviosa se encuentra en el norte del departamento de Petén, también existen áreas importantes representativas de este ecosistema en la Franja Transversal del Norte y el departamento de Izabal, así como en la boca costa sobre la cadena volcánica del país. El bosque latifoliado es el ecosistema que más pérdida de cobertura forestal presenta anualmente, debido entre otras cosas, a la presión que la agroindustria ejerce en la zona de distribución natural de este tipo de bosque.

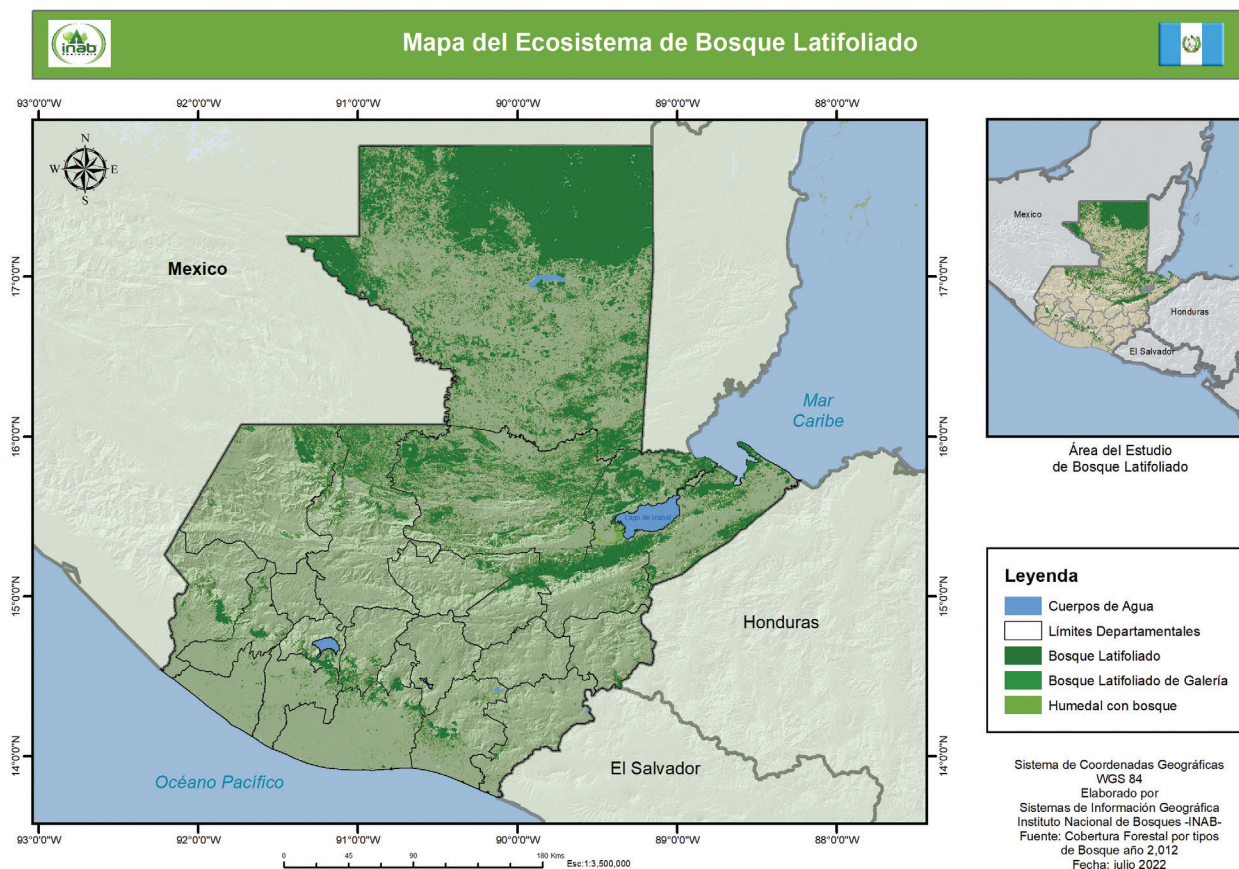


Figura 1. Ubicación del bosque tropical en Guatemala

1.4. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Las selvas tropicales lluviosas son los ecosistemas con mayor riqueza de flora y fauna y en el dosel superior es común encontrar las especies más representativas a: caoba (*Swietenia sp.*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), canxán (*Terminalia amazonia*), sangre (*Virola koschnyi*), san juan (*Vochysia guatemalensis*), marío o santa maría (*Calophyllum brasiliense*), rosul (*Dalbergia spp.*), chichipaté (*Sweetia panamensis*), lagarto (*Zanthoxylum kellermanii*), matapalo (*Ficus spp.*), mamey (*Pouteria sapota*), ramón (*Brosimum alicastrum*), chicle (*Manilkara zapota*), entre muchas otras.

En el dosel intermedio se encuentran árboles de porte menor dominados principalmente por: jabin (*Piscidia piscipula*), yaxnic (*Vitex gaumeri*), caniste (*Pouteria campechiana*), testap (*Guettarda combsii*), manax (*Pseudolmedia spuria*), baquelac (*Laetia thamnina*), carboncillo (*Swartzia panamensis*), papaturro (*Coccoloba barbadensis*), aguacatillo (*Ampelocera hottlei*), papaturro (*Coccoloba barbadensis*) y guachipilin (*Diphyssa americana*).

En el piso del bosque se encuentra un nivel inferior que está formado por una gran variedad de arbustos y plantas adaptadas a crecer bajo la sombra, aquí sobresalen los géneros *chamaedorea*, *astrocaryum*, *heliconia* entre otras.

De acuerdo con la ubicacón geográfica se pueden encontrar tres grandes masas boscosas representativas de este ecosistema, la más importante se localiza en el norte del departamento de Petén, un bloque importante en la Franja Transversal del Norte y el departamento de Izabal y una masa importante de este ecosistema se localiza también en la boca costa del pacífico.

2. DEFINICIONES PARA LA APLICACÓN DEL MANUAL DE CRITERIOS Y PARÁMETROS TÉCNICOS PROBOSQUE PARA RESTAURACÓN EN BOSQUES TROPICALES

rea basal: La suma de todas las secciones transversales de los árboles existentes en una hectárea, medida a 1.30 metros de altura y expresada en metros cuadrados.

Bosque bajo: Los bosques tipificados como bajos son zonas de inundacón durante la época de invierno, y parte del verano. Predominan los pastos y algunas especies arbóreas emergentes que no sobrepasan los 15 m de altura total. Se considera con poco potencial para el manejo de productos maderables y no maderables con demanda en el mercado.

Bosque natural: rea forestal que cuenta con muchas de las principales características y elementos clave de los ecosistemas nativos, como su complejidad, estructura y diversidad biológica, incluyendo las características edáficas, florísticas y faunísticas, en la que todos o casi todos los árboles son especies nativas, y que no está clasificada como plantacón.

Bosque natural incluye las siguientes categorías:

- a. Los bosques afectados por el aprovechamiento u otras perturbaciones, en los que los árboles se estn regenerando o se han regenerado a través de una combinacón de regeneracón natural y artificial, con especies típicas de los bosques naturales de ese lugar.
- b. Los bosques naturales que se mantienen mediante tratamientos silvícolas tradicionales, incluyendo la regeneracón natural, ayudada o no.
- c. Los bosques secundarios o de colonizacón de especies nativas que se han regenerado áreas no forestales.
- d. La definición de bosque natural podría incluir áreas descritas como ecosistemas leñosos, espacios forestales y sabanas.

Bosque latifoliado: Bosque donde las especies arbóreas latifoliadas son predominantes (más del 75 por ciento del área basal corresponden a latifoliadas) y sus formaciones forestales están constituidas por diversas especies de árboles de hoja ancha (no coníferas), también son llamados bosques tropicales húmedos o selvas. Estas formaciones forestales son características de zonas de baja altitud como, por ejemplo, Petén, Izabal, el Norte de Huehuetenango, Quiché y Alta Verapaz. Los departamentos más representativos con este tipo de bosque son Petén, Quiché, Izabal, Alta Verapaz y Huehuetenango.

Cortas intermedias: Intervenciones que tienen por objeto mejorar la calidad del bosque, antes de la cosecha final.

Corte de lianas: En los bosques tropicales las lianas entrelazan las copas de los árboles, éstas deberán ser cortadas antes de iniciar la operación de corta para que mueran y pierdan fuerza, para: **a)** evitar malformaciones a los fustes y **b)** reducir la posibilidad de que un árbol apeado pueda arrastrar en su caída a los árboles contiguos. Las lianas pueden cortarse a la vez que se señalan los árboles que se derribarán y/o liberarán.

Condiciones naturales: Para todas las aplicaciones de técnicas de restauración, términos como “condiciones más naturales” y “ecosistemas nativos” designan el manejo de las áreas para favorecer o restaurar las especies nativas, y las asociaciones de éstas, que sean típicas de la localidad.

Conservación/Protección: Estos términos se utilizan indistintamente cuando se hace referencia a las actividades de manejo definidas para mantener la existencia de los valores ambientales o culturales a largo plazo. Las actividades de manejo pueden ir desde cero o intervenciones mínimas hasta un rango específico de intervenciones y actividades apropiadas definidas para mantener, o compatibles con el mantenimiento de estos valores identificados. (FSC-STD-01-001 V5-0).

Especies exóticas: Especies, subespecies o taxones menores, introducidos fuera de su rango de distribución natural pasado o presente, e incluyen cualquier parte, gametos, semillas, propágulos de tales especies que pudieran sobrevivir y, por tanto, reproducirse. (Convenio sobre la Diversidad Biológica, CDB).

Especies nativas/locales: Especie, subespecie o taxón inferior que se presenta dentro de su área natural de distribución (pasada o presente) y de su potencial de dispersión (es decir, dentro de la distribución que ocupa naturalmente o que podría ocupar sin la introducción directa o indirecta o el cuidado del ser humano). (Convenio sobre la Diversidad Biológica, CDB).

Enriquecimiento forestal: Tratamiento silvicultural orientado a recuperar el bosque mediante la introducción de árboles de alto valor comercial en claros o en áreas disturbadas a consecuencia del aprovechamiento forestal.

Erosión moderada: Aquella en que los suelos presentan signos claros de movimiento y arrastre de partículas del manto y surcos.

Erosión severa: Aquella en que los suelos presentan un proceso activo de movimiento y arrastre de partículas del manto y cárcavas.

Fragmentación: Proceso de división de hábitats en fragmentos menores, lo cual resulta en la pérdida del hábitat original, pérdida en la conectividad, reducción del tamaño del fragmento, y el creciente aislamiento de los fragmentos. La fragmentación es considerada como uno de los factores más importantes que conllevan a la pérdida de especies nativas, especialmente en paisajes forestales, y una de las principales causas de la presente crisis de extinción. (Adaptado de: Gerald E. Heilman, et al. 2002)

Grupo comercial: Agrupación de las especies forestales en función de las condiciones intrínsecas del mercado, el cual puede variar de región en región. Este es básico para determinar la estructura en que se están desarrollando tanto el proceso de regeneración natural y bosques secundarios como la estructura en el que se encuentran los bosques degradados. El grupo comercial se toma como indicador de degradación, considerando que los bosques tropicales sin manejo son objeto de corta selectiva de las especies comerciales, a lo que en el medio se conoce como “descremado del bosque”. Por lo que la **presencia/ausencia de las especies de valor comercial son un indicador de la degradación** y pueden orientar hacia donde se debe enfocar los procesos de restauración.

Incendio forestal: Toda destrucción de la vegetación, por intermedio del fuego y cuando éste se propaga libremente y sin control en terrenos denominados forestales.

Índice de valor de importancia: Define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad y la dominancia relativas.

Manejo integrado de plagas y enfermedades: Conjunto de métodos biológicos, silviculturales, químicos y mecánicos que buscan reducir o suprimir el daño producido por el ataque de plagas y enfermedades. El manejo integrado de plagas busca integrar los distintos métodos de control, prediciendo cuando son necesarios, donde se necesitan y cuáles de ellos deben utilizarse.

Manejo adaptativo: Proceso sistemático de mejora continua en las políticas y prácticas de manejo, mediante el aprendizaje a partir de los resultados de las medidas existentes. (Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Monitoreo del plan de manejo: Procedimientos de seguimiento y supervisión que tienen como objetivo evaluar el logro de los objetivos de manejo. Los resultados de las actividades de monitoreo se utilizan en la implementación del *manejo adaptativo*.

Objetivo de manejo: Metas, prácticas, resultados y métodos de manejo específicos establecidos para alcanzar los requisitos de estándar.

Poda: Corta de ramas en una porción del árbol para obtener madera libre de nudos y mejorar la calidad del bosque.

Plan de manejo: Conjunto de documentos, informes, registros y mapas que describen, justifican y regulan las actividades llevadas a cabo por cualquier administrador, miembro del personal u organización dentro o en relación con el área forestal, incluyendo las declaraciones de objetivos y políticas. (FSC-STD-01-001 V5-0).

Plan de manejo de restauración forestal: Documento que contiene un programa de actividades técnicamente definidas para la recuperación de las áreas y/o bosques dañados por tanto por causas naturales como causas vinculadas a la actividad humana cuya estrategia de manejo es aplicada en tierras forestales degradadas o intervenidas con el fin de restaurar la capacidad del bosque para producir bienes y servicios.

Productos forestales no maderables (PFNM): Todos los productos procedentes del bosque natural y plantaciones que no sean de madera. (FSC-STD-01-001 V5-0).

Raleo: Corta intermedia para concentrar el crecimiento del bosque en los mejores individuos y mejorar la calidad de este.

Refinamiento: Eliminación de individuos de especies no comerciales, con un DAP determinado, a través del anillamiento y aplicación de algún arboricida.

Restaurar / restauración: Restaurar significa reparar el daño a los valores ambientales que se deriva de las actividades de manejo o de otras causas. En otros casos, restaurar significa implantar condiciones más naturales en lugares que han sido fuertemente degradados o convertidos a otros usos del suelo. (FSC-STD-01-001 V5-0).

Sabana: Es un tipo de ecosistema donde hay escasos árboles dispersos. Una sabana **se encuentra ubicada en zonas tropicales y subtropicales**. No obstante, hay sabanas que presentan cierta cantidad de vegetación arbolada, por lo que el paisaje en este tipo de ecosistemas es seco; entre semidesierto y selva. La sabana se caracteriza porque su suelo es carente de nutrientes.

Silvicultura: Arte y la ciencia de controlar el establecimiento, crecimiento, composición, salud y calidad de los bosques y las áreas boscosas para que satisfagan las diversas necesidades y valores de los propietarios de tierras y de la sociedad sobre una base sostenible. (Nieuwenhuis, M. ;2000).

Zonas de conservación y Áreas de protección: Zonas designadas y manejadas principalmente para la salvaguardia de especies, hábitats, ecosistemas, características naturales u otros valores específicos del lugar, debido a sus valores naturales, ambientales o culturales. También puede estar designadas y manejadas para fines de monitoreo, evaluación o investigación, no excluyendo necesariamente otras actividades de manejo. (FSC-STD-01-001 V5-0).

3. CRITERIOS Y PARAMETROS TÉCNICOS PARA MODALIDAD DE RESTAURACION DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS

3.1. CRITERIOS Y PARÁMETROS GENERALES

3.1.1. ÁREA INTEGRAL DEL PROYECTO

Área interna del polígono del proyecto que reúne los parámetros mínimos establecidos por el INAB, además puede ser parte integral del área del proyecto, las estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos, áreas con restricciones fisiográficas severas y bosquetes naturales que se encuentren ubicados dentro del perímetro del proyecto. La sumatoria de estas no podrá exceder del 8% del área total.

3.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Verificar que el proyecto se encuentre ubicado dentro de la ubicación del bosque tropical en Guatemala según información formulada por el departamento de sistemas de información geográfica del INAB u otra debidamente reconocida y actualizada.

3.1.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA FINCA

Diferenciación de la capacidad, uso actual del suelo y/o cobertura de la finca bajo proceso de ingreso de proyecto.

3.1.4. EL ÁREA MÍNIMA DEL PROYECTO

El área mínima para incentivar será de 0.5 hectáreas.

3.1.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN FORESTAL

Protección contra incendios forestales:

Las medidas de protección contra incendios forestales seguirán los criterios siguientes:

- a. El ancho mínimo de las rondas cortafuego será de tres metros; en áreas donde las condiciones climáticas lo permitan, siempre será necesario realizar rondas cortafuegos, en algunos casos se podrá realizar de un metro de ancho, lo cual debe justificarse debidamente en el plan de manejo aprobado; y,
- b. Para efectos de certificación se evaluará las medidas de protección forestal según la planificación de actividades aprobadas para el proyecto.
- c. Tomar en cuenta la época de ejecución de las estructuras para efectos de evaluación, es decir previo a evaluar las estructuras, analizar la época en que fueron planificadas y establecidas en el plan de manejo Forestal.

Monitoreo y evaluación de plagas forestales:

Evaluar las medidas de manejo integrado de plagas propuestas en el plan de manejo e implementadas por el titular del proyecto.

Si el objetivo es restauración para producción forestal, verificar la aplicación de las actividades silvícolas acordes a lo establecido en el plan de manejo y en el cronograma de actividades, verificar los registros del monitoreo de las principales plagas, en especial las medidas a tomar por el daño de la *Hypsipyla grandella*.

Labores culturales:

Se debe evaluar el total de las labores culturales propuestas y aprobadas en el plan de manejo (delimitación y cercado de áreas a restaurar, eliminación de especies no deseadas y actividades de limpia).

3.2. DEGRADACIÓN DEL SUELO

Cuadro 1. Matriz general de la evaluación de degradación de suelos

Descripción	Código	Ponderación	Cualificación	Descripción
Textura	Te0	0	Extrema	Roca madre (Capa terrestre del subsuelo, formada de piedra caliza y arena).
	Te1	1	Pobre	Franco arenoso, muy granosa y arenosa, se puede moldear una bola cohesiva que se fisura cuando se aprieta/Grano muy arenoso y áspero, no permite moldear una bola. Pegajoso, presencia de grietas, compacto.
	Te2	2	Moderado	Gránulos, moderadamente pegajoso y plástico. Se puede moldear una bola cohesiva que se deforma sin fisuras al apretarse/Arcilla, tacto moderadamente liso, muy uniforme y muy plástica. Se moldea un abola cohesiva que se fisura cuando se aprieta. Deforma sin fragmentarse.
	Te3	3	Bueno	Arenoso, ligeramente granular y pegajoso, sin grietas. Se puede moldear la bola cohesiva que se fisura cuando se aprieta.
Porosidad	Po1	1	Pobre	Los terrones no presentan macro poros y predominan los microporos dentro del terrón, la superficie se observa lisa, masiva y con puntas afiladas al romperse.
	Po2	2	Moderada	La presencia de micro poros y macro poros dentro y entre los terrones disminuye significativamente, pero se observan al ver de cerca los agregados consolidados.
	Po3	3	Buena	Los terrones o agregados del suelo se presentan con muchos macro poros dentro y entre los agregados, hay pocos microporos.
Compactación	Co1	1	Muy Compacto	El suelo tiene una alta resistencia a la penetración del machete.
	Co2	2	Moderadamente compacto	El suelo tiene una resistencia moderada a la penetración el machete.
	Co3	3	No compacto	El suelo tiene una baja resistencia a la penetración del machete.
Erosión	Er0	0	Extrema	Presencia de 2 o más anteriores
	Er1	1	Severa	Cárcavas
	Er2	2	Moderado	Laminar, Surcos
	Er3	3	Ausente	Ausente
Profundidad	Pr1	1	Deficiente	<10cm
	Pr2	2	Aceptable	10 a 20 cm.
	Pr3	3	Bueno	>20

Descripción	Código	Ponderación	Cualificación	Descripción
Pendiente	PEN0	0	Inclinada	D. >32
	PEN1	1	Ondulada	C. 16-32
	PEN2	2	Ligeramente ondulada	B. 8-16
	PEN3	3	Plana	A. 0-8
Pedregosidad	PED1	1	Alta presencia	Alta presencia de rocas que limitan seriamente el desarrollo radicular
	PED2	2	Rocas dispersas	Presencia de rocas dispersas que limitan el desarrollo radicular
	PED3	3	Sin presencia	Sin presencia de rocas que limiten el desarrollo radicular

Cuadro 2. Matriz de aplicabilidad por proyecto en función del tipo de degradación

Tipo	Descripción	Rango	Riparios	Regeneración Natural	Secundarios	Degradados
A	Incipiente	Igual a 21	X	X		
B	Intermedia	de 17 a 20	X	X	X	X
C	Severa	de 12 a 16	X	X	X	X
D	Muy Severa	de 7 a 11	X	X	X	X
E	Extrema	<6	X	X	X	

Cuadro 3. Número de muestras por rango de área

RANGO DEL ÁREA	NÚMERO DE MUESTRAS
0.5 – 5	3 muestras
5.1 – 15	6 muestras
15.1 – 45	10 muestras
Mayor a 45	12 muestras

3.2.1. PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO

Deberán elaborarse prácticas de conservación de suelos en los tipos de degradación C, D y E; durante los primeros cuatro años del proyecto. Se podrá prolongar si se justifica. Las densidades de las obras de conservación de suelos estarán en función del porcentaje de pendiente y tipo de erosión presente.

Cuadro 4. Descripción de los componentes que generan la degradación del suelo

AÑO DE TRABAJO											
Descripción	Ponderación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Textura											
Porosidad											
Compactación											
Erosión											
Profundidad											
Pendiente											
Pedregosidad											
Vegetación											
Incendios forestales											
Inundaciones											
Otros:											
Total											

La ponderación se basa en la evaluación en el sitio de cada componente y si esta suma a la degradación del suelo, la cual se cualifica en 1 limitante, 2 neutros y 3 no limitantes; para lo cual se debe realizar un amarre con las obras de conservación de suelos que se desarrollarán para mitigarlos.

Cuadro 5. Calendarización y densidad de obras de manejo y conservación de suelos

AÑO DE TRABAJO											
Obra	Cantidad/Densidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total											

Para la evaluación se debe considerar si las obras de conservación de suelo son congruentes a las medidas y componentes a mitigar y para la certificación el nivel de cumplimiento en cuanto a la densidad propuesta y año de ejecución.

3.3. CRITERIOS Y PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA CADA TIPO DE PROYECTO

3.3.1. REGENERACIÓN NATURAL

Parámetros para evaluación proyectos de regeneración natural

Ubicación geográfica del proyecto: Verificar que el proyecto se encuentre dentro del mapa de la ubicación del ecosistema de bosque tropical en Guatemala, asimismo verificar que las coordenadas del proyecto correspondan y/o concuerden con las proporcionadas en el plan de manejo. Las coordenadas deben estar en proyección GTM datum WGS84, zona 15.5.

Ubicación del proyecto dentro del SIGAP: Verificar la ubicación del proyecto con respecto a los límites del SIGAP.

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y que esté acorde al cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar el listado de las estructuras, número de cuerpos de agua, longitudes de caminos internos dentro del proyecto, considerar solamente las áreas factibles a restaurar.

Área mínima (Ha): Verificar que el área del proyecto al menos alcanza 0.5 hectáreas.

Estratificación de la finca: Verificar la existencia de otros proyectos incentivados de otras categorías presentan mapa y definición de áreas sujetas a otros usos del suelo.

Clasificación de degradación del suelo: Aplican todas las categorías (A,B,C,D,E) que se encuentran en la Ley PROBOSQUE.

Restauración del suelo: Para aquellas áreas desprovistas de vegetación y/o áreas en pendientes fuertes se hace necesario el proceso de Estabilización, Recuperación y Sucesión ecológica (ERS), para lo cual se debe verificar la cantidad y funcionalidad de las medidas de conservación de suelos y el proceso de sucesión ecológica, así como los tiempos planificados para cada una de ellas.

Carga basal por proyecto (m²/ha): Se evaluará la carga basal cuando exista vegetación, solamente es un indicador de referencia, AB es un criterio que se debe evaluar sólo en el proceso de aprobación, el rango oscila entre 0 a 4 m²/ha.

Inventario forestal: Según metodología propuesta (anexo 1) u otra que cubra las áreas de muestreo de cada parcela cuando exista vegetación, para verificar la existencia de las parcelas, misma que deben estar visibles al menos dos años después de haber sido aprobado el proyecto. Verificar y cotejar las variables del inventario forestal en un 50% del número de parcelas contra la base de datos presentada por el regente forestal.

Densidades:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar la densidad de árboles, especie y clase diamétrica de la población evaluada, los rangos de densidades están comprendidos entre 0-411 individuos/hectárea. **Brinzales y Latizales:** a la orden de 4,000 brinzales y 2,500 latizales por hectárea.
- **Semilleros:** Verificar la presencia y ubicación de árboles semilleros deseables en los casos en los que aplique y en los que no exista regeneración natural ya establecida, con un rango de 1 - 10 individuos por hectárea.
- **Enriquecimiento¹:** Evaluar la pertinencia de la propuesta analizando número de árboles, especies de interés comercial y/o biológico, arreglos, sistema de siembra a la orden de 520-214 plantas/hectárea de especies de alto valor o 591-202 de otras especies.

Especies locales y de interés comercial: Verificar que la propuesta de especies a utilizar en el proceso de restauración sea coherente, utilizando especies nativas y con valor comercial o con valores ecológicos especiales, asimismo en el plan de manejo se debe listar al menos 10 especies forestales, tomando como base el índice de valor de importancia.

Técnicas de restauración:

- **Sucesión ecológica:** Verificar la pertinencia del método a emplear para el desarrollo del proceso de sucesión ecológica.
- **Enriquecimientos:** Verificar el acomodo de distanciamiento, método de siembra, densidades iniciales y finales de la actividad.

Medidas culturales: Se debe dejar establecido con claridad en el plan de manejo, cómo se implementará esta actividad, por ejemplo: cercado y áreas de exclusión, eliminación de especies no deseadas (exóticas), manejo de densidades de grupos comerciales.

¹ El orden decreciente en la actividad, silvícola radica en el manejo de densidades hasta alcanzar que va de una siembra de 520 individuos y al cabo de 10 años poder tener 214 individuos por hectárea.

Actividades silvícolas: Se debe verificar el listado de las actividades a realizar y las medidas a tomar en cada una de las mismas en cuanto a temporalidad de las aplicaciones en podas, raleos, enriquecimiento, monitoreos y evaluaciones de plagas.

Raleos y podas: Debe estar indicadas en el plan de manejo incluyendo los criterios para la toma de decisiones, forma en que se realizarán los raleos, podas y la temporalidad de estos.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar las medidas de manejo integrado de plagas propuestas en el plan de manejo y la forma que serán implementadas por el titular del proyecto, cuando se incluyan en los enriquecimientos especies de meliáceas debe referir las medidas a tomar por la aparición de la *Hypsipyla grandella*.

Distribución diamétrica de las especies de interés biológico, comercial y/o grupo comercial: Verificar cuando exista vegetación, la distribución diamétrica de cada especie o en grupo comercial (varia por región), las especies o grupos comerciales en esta categoría no deben de superar 10 árboles mayores a 45 cm de DAP/ha.

Valor de importancia: Verificar cuando exista vegetación, la incorporación de al menos 10 especies locales dentro de la propuesta de restauración para mejorar la cobertura.

Informe de regencia forestal: Para proyectos mayores a 15 ha se deben presentar al menos dos informes de parte del regente forestal, el primero deberá ser presentado a finales del primer trimestre y el segundo a inicios del tercer trimestre del año de evaluación, donde se indique, estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos, densidades, especies locales y de interés comercial, técnicas de restauración, medidas culturales, actividades silvícolas, monitoreo de plagas y enfermedades forestales.

Parámetros para la certificación proyectos de regeneración natural

Ubicación del proyecto dentro del SIGAP: Verificar aquellos proyectos ubicados dentro de los límites del SIGAP deberá adjuntar la resolución de aprobación de parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y el mantenimiento corresponde a lo establecido en el cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar las rondas contra incendios deben estar debidamente elaboradas cumpliendo con las dimensiones aprobadas en el plan, en cuanto a las dimensiones de las mismas y a la época de elaboración y mantenimiento.

Área mínima (Ha): Verificar el área de proyecto garantizando que el error de GPS no sea superior a 3 m las estructuras de protección contra incendios, caminos intermedios y otras estructuras, en ningún caso podrán superar el 8% del área total.

Estratificación de la finca: Verificar que no exista traslape de los diversos existentes en la finca.

Restauración del suelo: Para aquellas áreas desprovistas de vegetación verificar la cantidad y calidad de las medidas de ERS se cumplen de acuerdo con lo establecido al plan de manejo y el cronograma de actividades.

Densidades:

- **Individuos mayores a 5 cm de DAP:** Evaluar las variaciones en densidad de árboles, la especies y las clases de desarrollo de las existencias en el área, las cuales deben tener tendencia de incrementar.
- **Semilleros:** Verificar la permanencia de semilleros dentro de especies de valor comercial o valores ecológicos especiales.
- **Enriquecimiento:** Verificar que la existencia de enriquecimiento se realice conforme lo aprobado en el plan de manejo y la señalización de los sitios de siembra durante los 5 años posteriores a la aprobación del proyecto.

Especies locales y de interés comercial: Verificar la implementación de las actividades propuestas. Cuando la restauración inicia de 0 debe verificarse que el plan de manejo contempla restaurar con al menos 10 especies del listado de las especies locales, se recomienda tomar como base el valor de importancia (IVI) en el proceso de selección.

Técnicas de restauración:

- **Sucesión ecológica:** Verificar las técnicas de restauración forestal (dispersión de sustratos orgánicos, siembra directa de especies, reproducción asexual) propuestas en el plan de manejo se cumplen a cabalidad y se describen el para alcanzar los objetivos de la restauración.

- **Enriquecimientos:** Verificar el método empleado (siembra directa, bolsa, pilón) y las especies empleadas de acuerdo con los objetivos de la restauración.

Medidas culturales: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Actividades silvícolas: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Raleos y podas: Si el objetivo es restauración para producción forestal, verificar la aplicación de las actividades silvícolas acordes a lo establecido en el plan de manejo y en el cronograma de actividades.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar los registros del monitoreo de plagas en especial el daño de la *Hypsipyla grandella* y de las otras plagas que se encuentren a lo largo del proyecto.

Valor de importancia: Verificar si se empleó el IVI para el establecimiento de la restauración con al menos 10 especies cuando se empleó otro método diferente a la sucesión ecológica y manejo de regeneración natural.

Supervivencia: Se debe verificar la supervivencia de la sucesión ecológica y del enriquecimiento, para esto se deben establecer parcelas de muestreo de 50 por 10 m, según la extensión del área del proyecto y verificar el prendimiento de las plantas mayores de 10 cm del enriquecimiento de acuerdo con el siguiente:

Cuadro 6. Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de regeneración natural en bosques tropicales

Año de evaluación	Sin vegetación	Regeneración natural	Enriquecimiento	
	Densidad inicial (Ind/ha)	Densidad inicial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de alto valor comercial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de otros usos (Ind/ha)
Año 0	0	18%	100%	100%
Año 1	ERS	18%	100%	100%
Año 2	ERS	21%	95%	93%
Año 3	ERS	24%	86%	81%
Año 4	ERS	28%	77%	70%
Año 5	18%	34%	64%	78%
Año 6	23%	41%	64%	78%
Año 7	30%	50%	64%	78%
Año 8	42%	62%	64%	78%
Año 9	62%	80%	64%	78%
Año 10	100%	100%	41%	52%

El enriquecimiento debe de alcanzar como mínimo un estado fitosanitario del 85% para considerarse como aceptable.

Informe de regente forestal: Se debe revisar y cotejar la congruencia de los informes de regencia forestal.

3.3.2. BOSQUE SECUNDARIO

Parámetros para evaluación proyectos de bosque secundario

Ubicación geográfica del proyecto: Verificar que el proyecto se encuentre dentro del mapa de la ubicación del ecosistema de bosque tropical en Guatemala, asimismo verificar que las coordenadas del proyecto correspondan y/o concuerden con las proporcionadas en el plan de manejo. Las coordenadas deben estar en proyección GTM datum WGS84, zona 15.5.

Ubicación del proyecto dentro del SIGAP: Verificar la ubicación del proyecto con respecto a los límites del SIGAP.

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y que esté acorde al cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar el listado de las estructuras, número de cuerpos de agua, longitudes de caminos internos dentro del proyecto, considerar solamente las áreas factibles a restaurar.

Área mínima (ha): Verificar que el área del proyecto al menos alcanza 0.5 hectáreas.

Estratificación de la finca: Verificar la existencia de otros proyectos incentivados de otras categorías presentan mapa y definición de áreas sujetas a otros usos del suelo.

Clasificación de degradación del suelo: Aplican las categorías B,C,D & E de acuerdo con la Ley PROBOSQUE.

Restauración del suelo: Para áreas en pendientes fuertes se hace necesario las dos primeras fases del proceso Estabilización, Recuperación y Sucesión ecológica (ERS), para lo cual se debe verificar la cantidad y funcionalidad de las medidas de conservación de suelos y el proceso de sucesión ecológica, así como los tiempos planificados para cada una de ellas.

Carga basal por proyecto (m²/ha): Se evaluará la carga basal cuando exista vegetación, solamente es un indicador de referencia, AB es un criterio que se debe evaluar sólo en el proceso de aprobación hasta 12 m²/ha.

Inventario forestal: Según metodología propuesta (anexo 1) u otra que cubra las áreas de muestreo de cada parcela, para verificar la existencia de las parcelas, misma que deben estar visibles al menos dos años después de haber sido aprobado el proyecto. Verificar y cotejar las variables del inventario forestal en un 50% del número de parcelas contra la base de datos presentada por el regente forestal.

Densidades:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar la densidad de árboles, especie y clase diamétrica de la población evaluada, los rangos de densidades están comprendidos entre >245 individuos/hectárea. **Brinzales y Latizales:** a la orden de 7,000 brinzales y 750 latizales por hectárea.
- **Semilleros:** Verificar la presencia y ubicación de árboles semilleros deseables en los casos en los que aplique y en los que no exista regeneración natural ya establecida, con un rango de 1 - 10 individuos por hectárea.

- **Enriquecimiento:** Evaluar la pertinencia de la propuesta analizando número de árboles, especies de interés comercial y/o biológico, arreglos, sistema de siembra a la orden de 520-214 plantas/hectárea de especies de alto valor o 591-202 de otras especies.

Especies locales y de interés comercial: Verificar que la propuesta de especies a utilizar en el proceso de restauración sea coherente, utilizando especies nativas y con valor comercial o con valores ecológicos especiales, así mismo en el plan de manejo se debe listar al menos 10 especies forestales, tomando como base el índice de valor de importancia.

Técnicas de restauración:

- **Completación:** Verificar la pertinencia del método a emplear para el desarrollo del proceso de restauración tomando como base los grupos comerciales.
- **Enriquecimientos:** Verificar el acomodo de distanciamiento, método de siembra, densidades iniciales y finales de la actividad.

Medidas culturales: Se debe dejar establecido con claridad en el plan de manejo, como se implementará esta actividad, por ejemplo: cercado y áreas de exclusión, eliminación de especies no deseadas (exóticas), manejo de densidades de grupos comerciales.

Actividades silvícolas: Se debe verificar el listado de las actividades a realizar y las medidas a tomar en cada una de las mismas en cuanto a temporalidad de las aplicaciones en podas, raleos, enriquecimiento, monitoreos y evaluaciones de plagas.

Raleos y podas: Debe estar indicadas en el plan de manejo incluyendo los criterios para la toma de decisiones, forma en que se realizarán los raleos, podas y la temporalidad de estos.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar las medidas de manejo integrado de plagas propuestas en el plan de manejo y la forma que serán implementadas por el titular del Proyecto, cuando se incluyan en los enriquecimientos especies de meliáceas debe referir las medidas a tomar por la aparición de la *Hypsipyla grandella*.

Distribución diamétrica de las especies de interés biológico, comercial y/o grupo comercial: Verificar la distribución diamétrica de cada especie o en grupo comercial (varía por región), las especies o grupos comerciales mismas que tienen que estar agrupadas dentro de las primeras clases diamétricas a partir de 10 cm, las cuales deben tener continuidad.

Valor de importancia: Verificar cuando exista vegetación, la incorporación de al menos 10 especies locales dentro de la propuesta de restauración para mejorar la cobertura.

Informe de regencia forestal: Para proyectos mayores a 15 hectáreas se deben presentar al menos dos informes de parte del regente forestal, el primero deberá ser presentado a finales del primer trimestre y el segundo a inicios del tercer trimestre del año de evaluación, donde se indique, estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos, densidades, especies locales y de interés comercial, técnicas de restauración, medidas culturales, actividades silvícolas, monitoreo de plagas y enfermedades forestales.

Parámetros para la certificación proyectos de Bosque Secundario

Ubicación del proyecto dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Verificar aquellos proyectos ubicados dentro de los límites del SIGAP deberá adjuntar la resolución de aprobación de parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y el mantenimiento corresponde a lo establecido en el cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar las rondas contra incendios deben estar debidamente elaboradas cumpliendo con las dimensiones aprobadas en el plan, en cuanto a las dimensiones de estas y a la época de elaboración y mantenimiento.

Área mínima (ha): Verificar el área de proyecto garantizando que el error de GPS no sea superior a 3 m. las estructuras de protección contra incendios, caminos intermedios y otras estructuras, en ningún caso podrán superar el 8% del área total.

Estratificación de la finca: Verificar que no exista traslape de los diversos existentes en la finca.

Restauración del suelo: Verificar la cantidad y calidad de las medidas de estabilización y recuperación se cumplen de acuerdo con lo establecido al plan de manejo y el cronograma de actividades.

Densidades:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar las variaciones en densidad de árboles, la especies y las clases de desarrollo de las existencias en el área, las cuales deben tener tendencia de incrementar.

- **Semilleros:** Verificar la permanencia de semilleros dentro de especies de valor comercial o valores ecológicos especiales.
- **Enriquecimiento:** Verificar que la existencia de enriquecimiento se realice conforme lo aprobado en el plan de manejo y la señalización de los sitios de siembra durante los 5 años posteriores a la aprobación del proyecto.

Técnicas de restauración:

- **Completación:** Verificar las técnicas de restauración forestal tomaron en cuenta los porcentajes promedio reportados en el formato de restauración y la propuesta en el plan de manejo se cumplen a cabalidad y se describen el para alcanzar los objetivos de la restauración.
- **Enriquecimientos:** Verificar el método empleado (siembra directa, bolsa, pilón) y las especies empleadas de acuerdo con los objetivos de la restauración.

Medidas culturales: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Actividades silvícolas: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Raleos y podas: Si el objetivo es restauración para producción forestal, verificar la aplicación de las actividades silvícolas acordes a lo establecido en el plan de manejo y en el cronograma de actividades.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar los registros del monitoreo de plagas en especial el daño de la *Hypsipyla grandella* y de las otras plagas que se encuentren a lo largo del proyecto.

Valor de importancia: Verificar si se empleó el IVI para el establecimiento de la restauración con al menos 10 especies cuando se empleó otro método diferente a la sucesión ecológica y manejo de regeneración natural.

Supervivencia: Se debe verificar la supervivencia de la completación y del enriquecimiento, para esto se deben establecer parcelas de muestreo de 50*10m, según la extensión del área del proyecto y verificar el prendimiento de las plantas del enriquecimiento de acuerdo con el siguiente:

Cuadro 7. Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de boques secundarios en bosques tropicales

Año de evaluación	Completación	Enriquecimiento	
	Densidad inicial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de alto valor comercial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de otros usos (Ind/ha)
Año 0	20%	100%	100%
Año 1	35%	100%	100%
Año 2	35%	95%	93%
Año 3	45%	86%	81%
Año 4	45%	77%	70%
Año 5	50%	64%	78%
Año 6	50%	64%	78%
Año 7	75%	64%	78%
Año 8	75%	64%	78%
Año 9	85%	64%	78%
Año 10	85%	41%	52%

El enriquecimiento debe de alcanzar como mínimo un estado fitosanitario del 85% para considerarse como aceptable.

Informe de regente forestal: Se debe revisar y cotejar la congruencia de los informes de regencia forestal.

3.3.3. BOSQUE DEGRADADO

Parámetros para evaluación proyectos de bosque degradado

Ubicación geográfica del proyecto: Verificar que el proyecto se encuentre dentro del mapa de la ubicación del ecosistema de bosque tropical en Guatemala, asimismo verificar que las coordenadas del proyecto correspondan y/o concuerden con las proporcionadas en el plan de manejo. Las coordenadas deben estar en proyección GTM datum WGS84, zona 15.5.

Ubicación del proyecto dentro del SIGAP: Verificar la ubicación del proyecto con respecto a los límites del SIGAP.

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y que esté acorde al cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar el listado de las estructuras, número de cuerpos de agua, longitudes de caminos internos dentro del proyecto, considerar solamente las áreas factibles a restaurar.

Área mínima (ha): Verificar que el área del proyecto al menos alcanza media (0.5) hectárea.

Estratificación de la finca: Verificar la existencia de otros proyectos incentivados de otras categorías presentan mapa y definición de áreas sujetas a otros usos del suelo.

Clasificación de degradación del suelo: Aplican las categorías B, C & D de acuerdo con la Ley PROBOSQUE.

Restauración del suelo: Para áreas en pendientes fuertes se hace necesario las dos primeras fases del proceso Estabilización, Recuperación y Sucesión ecológica (ERS), para lo cual se debe verificar la cantidad y funcionalidad de las medidas de conservación de suelos y el proceso de sucesión ecológica, así como los tiempos planificados para cada una de ellas, zonificar las áreas susceptibles a procesos de erosión y definir las medidas a tomar.

Carga basal por proyecto (m^2/ha): Se evaluará la carga basal cuando exista vegetación, solamente es un indicador de referencia, AB es un criterio que se debe evaluar sólo en el proceso de aprobación, el rango de hasta 20 m^2/ha , en algunas excepciones tendrá que justificarse.

Inventario forestal: Según metodología propuesta (anexo 1) u otra que cubra las áreas de muestreo de cada parcela, para verificar la existencia de las parcelas, misma que deben estar visibles al menos dos años después de haber sido aprobado el proyecto. Verificar y cotejar las variables del inventario forestal en un 20% del número de parcelas contra la base de datos presentada por el regente forestal.

Densidades:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar la densidad de árboles, especie y clase diamétrica de la población evaluada, los rangos de densidades mayores o iguales de 400 individuos/hectárea. **Brinzales y Latizales:** a la orden de 1,000 brinzales y 450 latizales por hectárea.
- **Semilleros:** Verificar la presencia y ubicación de árboles semilleros deseables de acuerdo con la distribución diamétrica.
- **Enriquecimiento:** Evaluar la pertinencia de la propuesta analizando número de árboles, especies de interés comercial y/o biológico, arreglos, sistema de siembra a la orden de 520-214 plantas/hectárea de especies de alto valor.

Especies locales y de interés comercial: Se debe de eliminar las especies exóticas y garantizar el manejo de vegetación local.

Técnicas de restauración:

- **Manejo de densidades de grupos comerciales:** Mejora la estructura del bosque mediante el desarrollo del proceso de restauración tomando como base los grupos comerciales y favorecer aquellos que sean consecuentes con el objetivo del proyecto.
- **Inclusión de productos no maderables:** Velar por la integralidad de los recursos no maderables, se recomienda la completación, enriquecimiento de especies como xate, ramón y copal, entre otros.
- **Enriquecimientos:** Verificar el acomodo de distanciamiento, método de siembra, densidades iniciales y finales de la actividad, recomendable en siembra de este a oeste.

Medidas culturales: Se debe dejar establecido con claridad en el plan de manejo, como se implementará esta actividad, por ejemplo: cercado y áreas de exclusión, eliminación de especies no deseadas (exóticas), manejo de densidades de grupos comerciales y limpias (cerca de potreros).

Actividades silvícolas: Se debe verificar el listado de las actividades a realizar y las medidas a tomar en cada una de las mismas en cuanto a temporalidad de las aplicaciones en podas, raleos, enriquecimiento, monitoreos y evaluaciones de plagas.

Raleos y podas: Debe estar indicadas en el plan de manejo incluyendo los criterios para la toma de decisiones, forma en que se realizarán los raleos, podas y la temporalidad de estos.

Carta de lianas: Debe indicarse en el plan de manejo las especies o grupos a favorecer y la temporalidad de la ejecución.

Refinamientos: Debe indicarse en el plan de manejo las especies o grupos a favorecer y las especies y grupos a disminuir, debiéndose definir el método a implementar y la temporalidad de la ejecución.

Cortas intermedias: Dejar establecido con claridad en el plan de manejo, como se implementará esta actividad a largo del tiempo.

Corta final: Se debe establecer el DMC por especie, el incremento medio anual y el ciclo de corta.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar las medidas de manejo integrado de plagas propuestas en el plan de manejo y la forma que serán implementadas por el titular del Proyecto, cuando se incluyan en los enriquecimientos especies de meliáceas debe referir las medidas a tomar por la aparición de la *Hypsipyla grandella*.

Distribución diamétrica de las especies de interés biológico, comercial y/o grupo comercial: Verificar la distribución diamétrica de cada especie o en grupo comercial (varia por región), las especies o grupos comerciales mismas tienen una tendencia irregular en cuanto a frecuencia de distribución (no hay continuidad de clases).

Valor de importancia: Verificar cuando exista vegetación, la incorporación de al menos 3 especies locales de valor comercial que se encuentren presentes dentro del proyecto.

Informe de regencia forestal: Se deben presentar al menos 2 informes de parte del regente forestal, el primero deberá ser presentado a finales del primer trimestre y el segundo a inicios del tercer trimestre del año de evaluación, donde se indique, estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos, densidades, especies locales y de interés comercial, técnicas de restauración, medidas culturales, actividades silvícolas, monitoreo de plagas y enfermedades forestales.

Parámetros para la certificación proyectos de bosque degradado

Ubicación del proyecto dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Verificar aquellos proyectos ubicados dentro de los límites del SIGAP deberá adjuntar la resolución de aprobación de parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y el mantenimiento corresponde a lo establecido en el cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar las rondas contra incendios deben estar debidamente elaboradas cumpliendo con las dimensiones aprobadas en el plan, en cuanto a las dimensiones de estas y a la época de elaboración y mantenimiento.

Área mínima (ha): Verificar el área de proyecto garantizando que el error de GPS no sea superior a 3 m. las estructuras de protección contra incendios, caminos intermedios y otras estructuras, en ningún caso podrán superar el 8% del área total.

Estratificación de la finca: Verificar que no exista traslape de los diversos existentes en la finca.

Restauración del suelo: Verificar la cantidad y calidad de las medidas de estabilización y recuperación se cumplen de acuerdo con lo establecido al plan de manejo y el cronograma de actividades.

Densidades no afectadas por incendios forestales:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar las variaciones en densidad de árboles, la especie y las clases de desarrollo de las existencias en el área, las cuales deben tener tendencia de incrementar.
- **Semilleros:** Verificar la permanencia de semilleros dentro de especies de valor comercial o valores ecológicos especiales.
- **Enriquecimiento:** Verificar que la existencia de enriquecimiento se realice conforme lo aprobado en el plan de manejo y la señalización de los sitios de siembra durante los 5 años posteriores a la aprobación del proyecto.

Técnicas de restauración:

- **Manejo de densidades de grupos comerciales:** Mejora la estructura del bosque mediante el desarrollo del proceso de restauración tomando como base los grupos comerciales y favorecer aquellos que sean consecuentes con el objetivo del proyecto.
- **Inclusión de productos no maderables:** Velar el método de inclusión y las especies empleadas de acuerdo con los objetivos de la restauración.
- **Enriquecimientos:** Verificar el método empleado (siembra directa, bolsa, pilón) y las especies empleadas de acuerdo con los objetivos de la restauración.

Medidas culturales: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Actividades silvícolas: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Raleos y podas: Si el objetivo es restauración para producción forestal, verificar la aplicación de las actividades silvícolas acordes a lo establecido en el plan de manejo y en el cronograma de actividades.

Carta de lianas: Debe indicarse en el plan de manejo las especies o grupos a favorecer y la temporalidad de la ejecución.

Refinamientos: Aplica solo afuera de áreas protegidas y debe estar definido y orientado con claridad y a la especie que se pretenda favorecer.

Cortas intermedias: Verificar el plan de manejo la densidad, área basal cuando se establezca que se realizará una corta antes de los primeros diez años.

Corta final: Verificar que la intensidad de corta no trasgreda a la capacidad de recuperación del sitio mediante la fórmula de intensidad de corta $(IC) = AB \text{ a recuperar} / AB \text{ disponible}$. Así mismo la corta anual permisible este acorde al porcentaje de IC.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar los registros del monitoreo de plagas en especial el daño de la *Hypsipyla grandella* y de las otras plagas que se encuentren a lo largo del proyecto.

Valor de importancia: Verificar si se empleó el IVI para el establecimiento de la restauración con al menos 3 especies cuando se empleó otro método diferente a la sucesión ecológica y manejo de regeneración natural.

Supervivencia: Se debe verificar la supervivencia del enriquecimiento maderable y no maderable, para esto se deben establecer parcelas de muestreo de 50 por 10 m, según la extensión del área del proyecto y verificar el prendimiento del enriquecimiento de acuerdo con el siguiente:

Cuadro 8. Porcentajes mínimos de prendimiento con respecto a la restauración proyectos de bosques degradados en bosques tropicales

Año de evaluación	Enriquecimiento	
	Densidad inicial de especies de alto valor comercial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de otros usos (Ind/ha)
Año 0	100%	100%
Año 1	100%	100%
Año 2	95%	93%
Año 3	86%	81%
Año 4	77%	70%
Año 5	64%	78%
Año 6	64%	78%
Año 7	64%	78%
Año 8	64%	78%
Año 9	64%	78%
Año 10	41%	52%

El enriquecimiento debe de alcanzar como mínimo un estado fitosanitario del 85% para considerarse como aceptable

Informe de regente forestal: se debe revisar y cotejar la congruencia de los informes de regencia forestal.

3.3.4. BOSQUE RIPARIO

Parámetros para evaluación proyectos de bosque degradado

Ubicación geográfica del proyecto: Verificar que el proyecto se encuentre dentro del mapa de la ubicación del ecosistema de bosque tropical en Guatemala, asimismo verificar que las coordenadas del proyecto correspondan y/o concuerden con las proporcionadas en el plan de manejo. Las coordenadas deben estar en proyección GTM datum WGS84, zona 15.5.

Ubicación del proyecto dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Verificar la ubicación del proyecto con respecto a los límites del SIGAP.

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y que esté acorde al cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificar el listado de las estructuras, número de cuerpos de agua, longitudes de caminos internos dentro del proyecto, considerar solamente las áreas factibles a restaurar.

Área mínima (ha): Verificar que el área del proyecto al menos alcanza 0.5 hectáreas.

Estratificación de la finca: Verificar la existencia de otros proyectos incentivados de otras categorías presentan mapa y definición de áreas sujetas a otros usos del suelo.

Clasificación de degradación del suelo: Aplican las categorías A, B, C, D & E de acuerdo con la Ley PROBOSQUE.

Restauración del suelo: Para áreas desprovistas de vegetación es necesario iniciar el proceso Estabilización, Recuperación y Sucesión ecológica (ERS), para lo cual se debe verificar la cantidad y funcionalidad de las medidas de conservación de suelos y el proceso de sucesión ecológica, así como los tiempos planificados para cada una de ellas, zonificar las áreas susceptibles a procesos de erosión y definir las medidas a tomar.

Carga basal por proyecto (m²/ha): Se evaluará la carga basal cuando exista vegetación, solamente es un indicador de referencia.

Inventario forestal: Según metodología propuesta (anexo 1) u otra que cubra las áreas de muestreo de cada parcela, para verificar la existencia de las parcelas, misma que deben estar visibles al menos dos años después de haber sido aprobado el proyecto. Verificar y cotejar las variables del inventario forestal en un 20% del número de parcelas contra la base de datos presentada por el regente forestal.

Densidades:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar la densidad de árboles, especie y clase diamétrica de la población evaluada, los rangos de densidades mayores o iguales de 170 individuos/hectárea. **Brinzales y Latizales:** a la orden de 100 brinzales y 100 latizales por hectárea.
- **Semilleros:** Verificar la presencia y ubicación de árboles semilleros deseables de acuerdo con la distribución diamétrica.
- **Enriquecimiento:** Evaluar la pertinencia de la propuesta analizando número de árboles, especies de interés comercial y/o biológico, arreglos, sistema de siembra a la orden de 520-214 plantas/hectárea de especies de alto valor o 591-202 de otras especies.

Especies locales y de interés comercial: Se puede incluir especies exóticas de manejo conjunta garantizar el manejo de vegetación local, las especies exóticas debe estar propuestas en el plan de manejo mediante un listado a introducir hasta un 50% de la densidad inicial de la plantación.

Técnicas de restauración:

- **Franja de restauración:** Área correspondiente de hasta 150 metros a largo del cauce, iniciando a dos metros de la estabilización del talud.

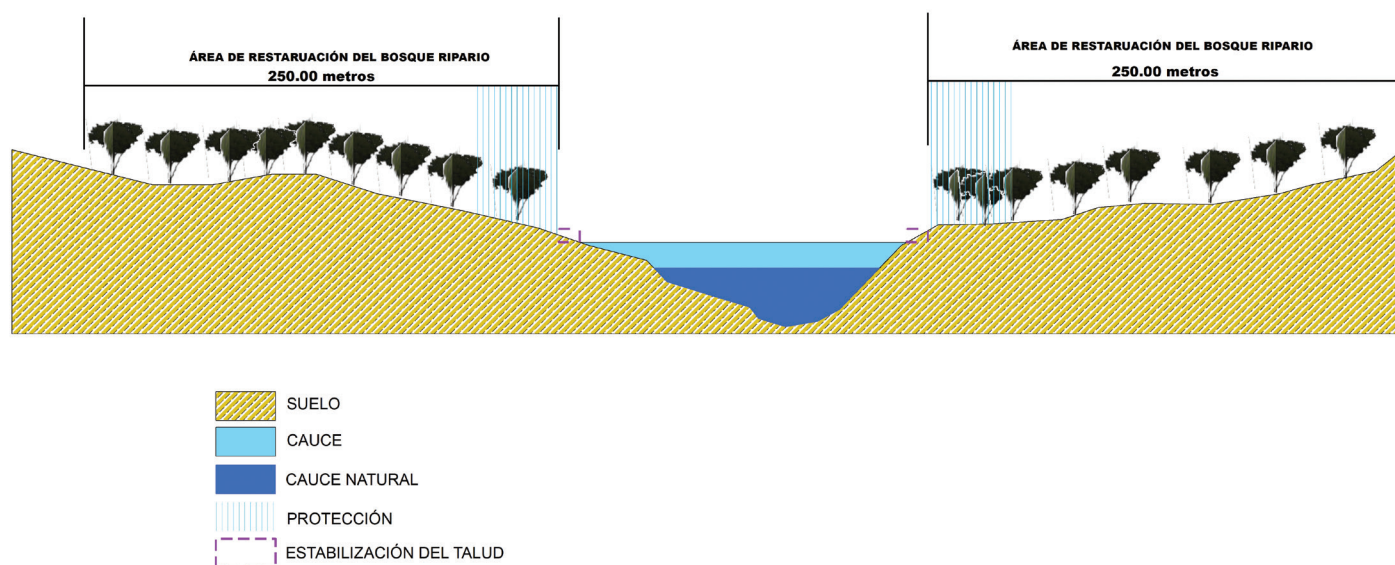


Figura 2. Esquema de la propuesta de restauración del bosque ripario

Cauce: Verificar el ancho del cuerpo de agua permanente, para definir la zona de protección estricta.

Cauce natural: Verificar si los rastros de las crecidas o inundaciones concuerdan con lo establecido en el plan de manejo.

Zona de protección de caudales: Verificar la marcación de la franja de protección estricta dentro la franja de restauración.

Zona de estabilización del talud: Verificar que el área de 2 metros de estabilización del talud no se incluye dentro de la franja de restauración.

Franja de restauración (m): Se debe definir **a.** la zona de protección estricta, **b.** zona de restauración acorde a los objetivos de la misma.

- **Manejo de densidades de grupos comerciales:** Mejora la estructura del bosque mediante el desarrollo del proceso de restauración tomando como base los grupos comerciales y favorecer aquellos que sean consecuentes con el objetivo del proyecto.
- **Enriquecimientos:** Verificar el acomodo de distanciamiento, método de siembra, densidades iniciales y finales de la actividad, recomendable en siembra de este a oeste.

Medidas culturales: Se debe dejar establecido con claridad en el plan de manejo, como se implementará esta actividad, por ejemplo: cercado y áreas de exclusión, manejo de densidades de grupos comerciales y limpias (cerca de potreros).

Actividades silvícolas: Se debe verificar el listado de las actividades a realizar y las medidas a tomar en cada una de las mismas en cuanto a temporalidad de las aplicaciones en podas, raleos, enriquecimiento, monitoreos y evaluaciones de plagas.

Raleos y podas: Debe estar indicadas en el plan de manejo incluyendo los criterios para la toma de decisiones, forma en que se realizarán los raleos, podas y la temporalidad de estos.

Carta de lianas: Debe indicarse en el plan de manejo las especies o grupos a favorecer y la temporalidad de la ejecución.

Refinamientos: Debe indicarse en el plan de manejo las especies o grupos a favorecer y las especies y grupos a disminuir, debiéndose definir el método a implementar y la temporalidad de la ejecución.

Cortas intermedias: Dejar establecido con claridad en el plan de manejo, como se implementará esta actividad a largo del tiempo.

Corta final: Se debe establecer el DMC por especie, el incremento medio anual y el ciclo de corta.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar las medidas de manejo integrado de plagas propuestas en el plan de manejo y la forma que serán implementadas por el titular del Proyecto, cuando se incluyan en los enriquecimientos especies de meliáceas debe referir las medidas a tomar por la aparición de la *Hypsipyla grandella*.

Informe de regencia forestal: Para áreas mayores de 15 hectáreas se deben presentar al menos dos informes de parte del regente forestal, el primero deberá ser presentado a finales del primer trimestre y el segundo a inicios del tercer trimestre del año de evaluación, donde se indique, estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos, densidades, especies

locales y de interés comercial, técnicas de restauración, medidas culturales, actividades silvícolas, monitoreo de plagas y enfermedades forestales.

Parámetros para la certificación proyectos de bosque riparios

Ubicación del proyecto dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Verificar aquellos proyectos ubicados dentro de los límites del SIGAP deberá adjuntar la resolución de aprobación de parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Delimitación física del proyecto: Verificar la existencia de las brechas limítrofes del proyecto y el mantenimiento corresponde a lo establecido en el cronograma de actividades.

Estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos y áreas con restricciones fisiográficas severas: Verificarlas las rondas contra incendios deben estar debidamente elaboradas cumpliendo con las dimensiones aprobadas en el plan, en cuanto a las dimensiones de estas y a la época de elaboración y mantenimiento.

Área mínima (ha): Verificar el área de proyecto garantizando que el error de GPS no sea superior a 3 m las estructuras de protección contra incendios, caminos intermedios y otras estructuras, en ningún caso podrán superar el 8% del área total.

Estratificación de la finca: Verificar que no exista traslape de los diversos existentes en la finca.

Restauración del suelo: Verificar la cantidad y calidad de las medidas de estabilización y recuperación se cumplen de acuerdo con lo establecido al plan de manejo y el cronograma de actividades.

Densidades no afectadas por incendios forestales:

- **Individuos mayores a 10 cm de DAP:** Evaluar las variaciones en densidad de árboles, la especies y las clases de desarrollo de las existencias en el área, las cuales deben tener tendencia de incrementar.
- **Semilleros:** Verificar la permanencia de semilleros dentro de especies de valor comercial o valores ecológicos especiales.
- **Enriquecimiento:** Verificar que la existencia de enriquecimiento se realice conforme lo aprobado en el plan de manejo y la señalización de los sitios de siembra durante los 5 años posteriores a la aprobación del proyecto.

Técnicas de restauración:

- **Cauce:** Verificar que el ancho del cuerpo de agua y la zona de protección correspondan a lo establecido en el campo.
- **Cauce natural:** Verificar que el área del cauce natural no fue tomada en cuenta dentro del plan de manejo.
- **Zona de protección de caudales:** Verificar que la zona de protección estricta está marcada a partir de la estabilización del talud y se definen las actividades de protección a realizar dentro de la misma.

Cuadro 9. Fajas de protección propuestas para la protección de caudales

Ancho del río (metros)	Ancho mínimo de faja lateral de preservación (metros)
Inferior a 10	20
10 a 50	50
50 a 100	100
100 a 200	150
Más de 200	Igual al ancho del río
Lagunas (aguadas naturales)	20 a 30

Cauce artificial: No se certifica.

Zona de estabilización del talud: Verificar que el área de 2 metros de estabilización del talud no se incluye dentro de la franja de restauración.

Franja de restauración (m): Verificar el método de restauración (regeneración natural, enriquecimiento o plantación), densidades y especies.

- **Manejo de densidades de grupos comerciales:** Mejora la estructura del bosque mediante el desarrollo del proceso de restauración tomando como base los grupos comerciales y favorecer aquellos que sean consecuentes con el objetivo del proyecto.
- **Inclusión de productos no maderables:** Velar el método de inclusión y las especies empleadas de acuerdo con los objetivos de la restauración.
- **Enriquecimientos:** Verificar el método empleado (siembra directa, bolsa, pilón) y las especies empleadas de acuerdo con los objetivos de la restauración.

Medidas culturales: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Actividades silvícolas: Verificar que lo propuesto en el plan de manejo se esté cumpliendo de acuerdo al plan y al cronograma de actividades.

Raleos y podas: Si el objetivo es restauración para producción forestal, verificar la aplicación de las actividades silvícolas acordes a lo establecido en el plan de manejo y en el cronograma de actividades.

Carta de lianas: Debe indicarse en el plan de manejo las especies o grupos a favorecer y la temporalidad de la ejecución.

Refinamientos: Aplica solo afuera de áreas protegidas y debe estar definido y orientado con claridad y a la especie que se pretenda favorecer.

Cortas intermedias: Verificar el plan de manejo la densidad, área basal cuando se establezca que se realizará una corta antes de los primeros diez años.

Corta final: Verificar que la intensidad de corta no trasgreda a la capacidad de recuperación del sitio mediante la fórmula de intensidad de corta $(IC) = AB \text{ a recuperar} / AB \text{ disponible}$. Asimismo, la corta anual permisible este acorde al porcentaje de IC, así mismo verificar que esta actividad no debe contravenir lo establecido en el Código de Salud en su artículo 84, Tala de árboles.

Monitoreo de plagas y enfermedades forestales: Verificar los registros del monitoreo de plagas en especial el daño de la *Hypsipyla grandella* y de las otras plagas que se encuentren a lo largo del proyecto.

Valor de importancia: Verificar si se empleó el IVI para el establecimiento de la restauración con al menos 3 especies cuando se empleó otro método diferente a la sucesión ecológica y manejo de regeneración natural.

Supervivencia: Se debe verificar la supervivencia del enriquecimiento maderable y no maderable, para esto se deben establecer parcelas de muestreo de 50 por 10 m, según la extensión del área del proyecto y verificar el prendimiento del enriquecimiento de acuerdo con el siguiente:

Cuadro 10. Porcentajes mnimos de prendimiento con respecto a la restauracin proyectos de bosques riparios en bosques tropicales

Año de evaluacin	Sin vegetacin	Riparios	Enriquecimiento	
	Densidad inicial (Ind/ha)	Densidad inicial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de alto valor comercial (Ind/ha)	Densidad inicial de especies de otros usos (Ind/ha)
Año 0	0	44%	100%	100%
Año 1	ERS	55%	100%	100%
Año 2	ERS	72%	95%	93%
Año 3	ERS	100%	86%	81%
Año 4	ERS	100%	77%	70%
Año 5	44%	100%	64%	78%
Año 6	55%	100%	64%	78%
Año 7	72%	100%	64%	78%
Año 8	100%	100%	64%	78%
Año 9	100%	100%	64%	78%
Año 10	100%	100%	41%	52%

El enriquecimiento debe de alcanzar como mnimo un estado fitosanitario del 85% para considerarse como aceptable.

Informe de regente forestal: Se debe revisar y cotejar la congruencia de los informes de regencia forestal.

3.3.5. CASOS ESPECIALES BOSQUES BAJOS Y BOSQUES EN SABANAS

Se debe diferenciar los resultados de los inventarios forestales y cargas basales en los estratos de bosques bajos y bosques en sabanas, considerando que el rea basal es menor a 12 m²/ha, los cuales deben ser considerados como manejo de bosques naturales en cualquiera de sus modalidades.

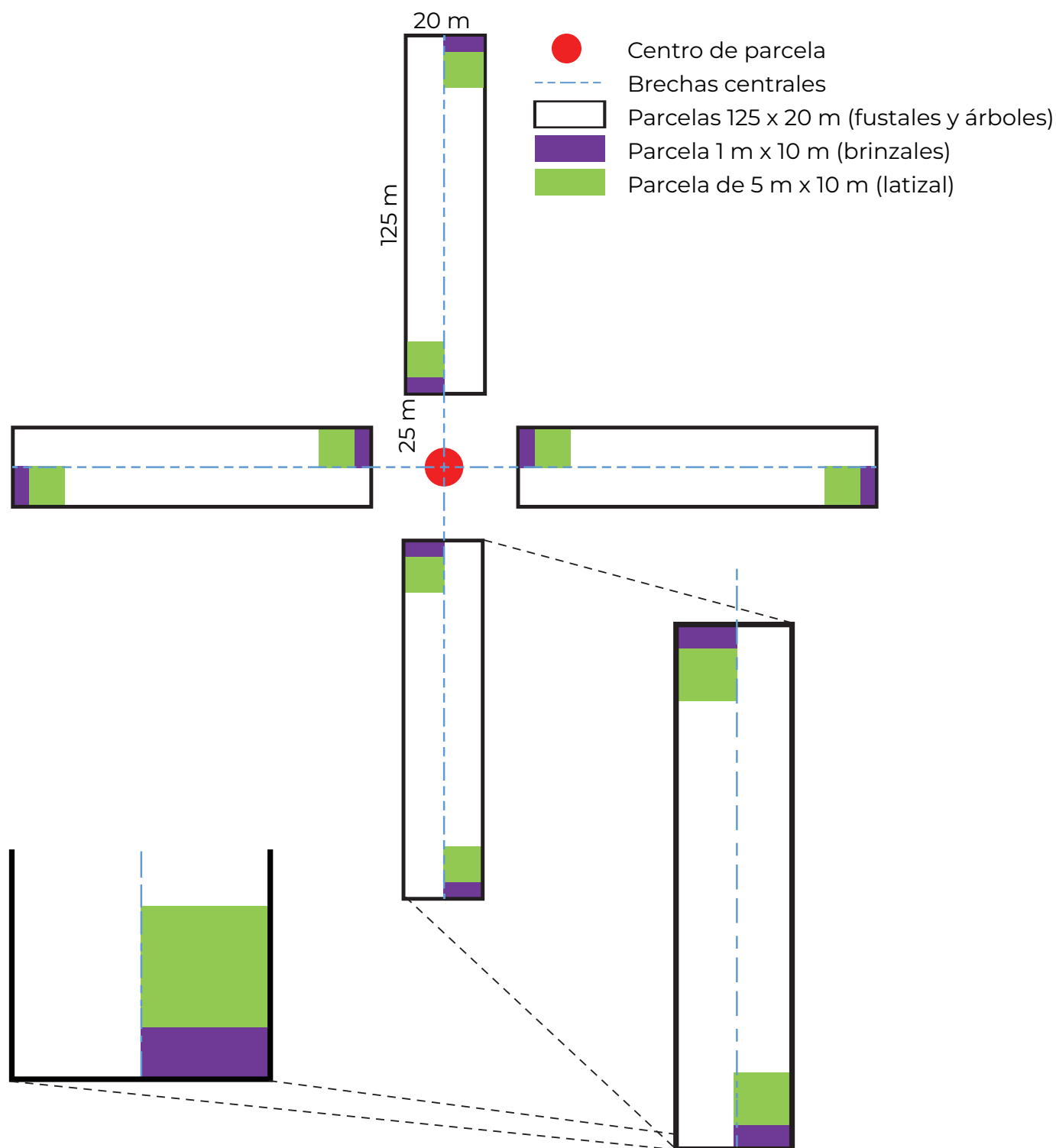
BIBLIOGRAFÍA

1. CARRERA, F. 1996. Guía para la planificación de inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la reserva de la Biosfera Maya, No. 3. 40 pág.
2. CARRERA, F., PINELO, G. 1995. Prácticas mejoradas para aprovechamientos forestales de bajo impacto. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén Guatemala, No. 1. 60 pág.
3. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL Y ENSEÑANZA/CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS. 1996. Modelo simplificado de planes de manejo para bosques naturales latifoliados de Guatemala. Turrialba, Costa Rica. 55 pág.
4. CONAP. 1996. Lista roja de flora y fauna silvestre para Guatemala. Resolución 27-96. Ciudad de Guatemala.
5. CRUZ, R.J., DE LA. 1976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. 42 pág.
6. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA 2015 Decreto Número 2-2015 Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de bosques en Guatemala, PROBOSQUE.
7. 1997 DECRETO NUMERO 126-97 Ley reguladora de las áreas de reserva territoriales del estado de Guatemala
8. FAO, INAB, BALAM 2017 caracterización de sitios demostrativos de prácticas y sistemas de restauración del sureste de peten, vinculados a la estrategia de restauración del paisaje forestal de Guatemala. Poptún, Petén.
9. FSC 2017 FSC-STD-30-005 Estándar FSC para entidades de grupo en grupos de manejo forestal
10. GALVEZ RUANO, J.J. 1996. Elementos Técnicos para el manejo forestal diversificado en bosques naturales tropicales en San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 163 pág.
11. GODOY LIERE C. E. 2007. guía para la planificación de inventarios integrados de productos forestales no maderables, en unidades de manejo de la reserva de biosfera maya, Petén, Guatemala. Tesis FAUSAC
12. HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216 pág.
13. INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES 2016 Manual de criterios y parámetros PROBOSQUE

14. MARTÍNEZ GÓMEZ W, A. 2018 “Propuesta para implementar la Restauración del Paisaje Forestal en el bosque latifoliado, en el marco de la implementación de la Ley PROBOSQUE”. FAO
15. MARTÍNEZ GÓMEZ W.A, VELASQUES VILLATORO M. M. 2016 Guía y protocolo de buenas prácticas para el enriquecimiento y manejo de bosques secundarios con especies de alto valor comercial Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Cedro (*Cedrela odorata*) UICN.
16. MCNAB, R.B. 1998. Comparative impacts of chicle and xate harvests on wildlife in the Mayan Biosphere.
17. PINEDA, P.A. 1997. Diseño y aplicación de un inventario forestal diversificado (Productos maderables y no maderables) en Petén. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
18. PINELO, G. 1997. Dinámica del bosque petenero: Avances de investigación en Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección manejo forestal en la reserva de la Biosfera Maya, No. 7. 46 pág.
19. POLISAR, J., MCNAB, R.B., QUIGLEY, H., GONZÁLEZ, M.J., AND M. CABRERA. 1998. Preliminary Assesment of the Effects of Subsistence Hunting in the Maya Biospere Reserve. Part 1: Progress Report- Game Populations in Tikal National Park and Uaxactún. Unpublished. Petén, Flores, Guatemala. Wildlife Conservation Society.
20. REINING, C.; EHINZMAN, R.M.; CABRERA MADRID, M.; LOPEZ, S.; SOLORZANO, A.L. 1992. Productos no maderables de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Fundación Conservación Internacional/PROPETÉN. 163 pág.
21. ROLIN, G. 1994. Programa Piloto de Manejo de Vida Silvestre de ARCAS/UICN/CONAP/USAC – Escuela de Biología, Uaxactún, Petén, Guatemala. Unpublished Report.
22. SIMMONS, C.; TARANO, J.; PINTO, J. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala, Guatemala. José de Pineda Ibarra. 1,000 pág.
23. Solis, N. (2017). *Elaboración de Mapas con Información Especializada para Planificar Acciones de Restauración de Paisajes Forestales*. Petén, Guatemala.
24. STANLEY, S.A. 1997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal, para concesiones en Reserva de la Biosfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biosfera Maya, No. 8. 38 pág.
25. UNEPET. 1991. Plan de desarrollo integrado de Petén, diagnóstico general de Petén e Inventario Forestal. Santa Elena, Petén, Guatemala. V.1,4. 437 y 500 pág.

ANEXOS

Anexo 1. Esquema de parcela de muestreo para áreas mayores a 20 hectáreas



Desarrollo del inventario forestal

Tamaño y forma de la unidad muestra

Se emplea un conglomerado cuyo tamaño de la parcela es de 1 ha. Donde se evalúa la información siguiente:

Fustales y árboles (a partir de 10 cm de DAP.): de todas las especies. Se mide el DAP y estima la altura comercial, se evalúan en toda la subparcela (20 por 125 m.).

Latizales (5 cm. a 9.99 de DAP.): subparcelas de 5 por 10 m. Conteo de individuos.

Brinzales: (30 cm. de altura a 4.99 cm. DAP.): subparcelas de 1 por 10 m. Únicamente conteo de individuos.

En anexo 2 se presenta el esquema de parcela la para la captura de datos de áreas, fincas, parcelas cuya área sea menor a 20 hectáreas.

Cuadro 11. Número de parcelas recomendadas para los inventarios con fines de restauración

Área	Conglomerado	Parcelas/conglomerado	Tamaño de la parcela
0 – 10	1	4	20*50
10.1 - 20	1	8	20*50
20.1 - 30	1	4	20*125
30.1 - 40	2	4	20*125
40.1 - 60	3	4	20*125
60.1 – 90	4	4	20*125

Análisis de información para individuos mayores a 10 cm de DAP de las áreas objeto del estudio

Se realiza el registro del número del individuo (fustal y/o árbol) en cada unidad de muestreo debe iniciar con **a) Especie**, nombre común de las especies deseables. **b) DAP** todas las especies a partir de un DAP 10 cm; si existió saneo se anotó el DAP de saneo. **c) Altura comercial**; se estimó la altura comercial del árbol.

Mientras que para el registro de Brinzales y Latizales se realiza el conteo de los mismos que se encontraron presentes en las subparcelas para determinar el nivel de la regeneración natural acorde al esquema presentando con anterioridad.

Observancias generales para establecer la degradación de la vegetación arbórea y suelo en zonas tropicales.

Degradación de la vegetación arbórea

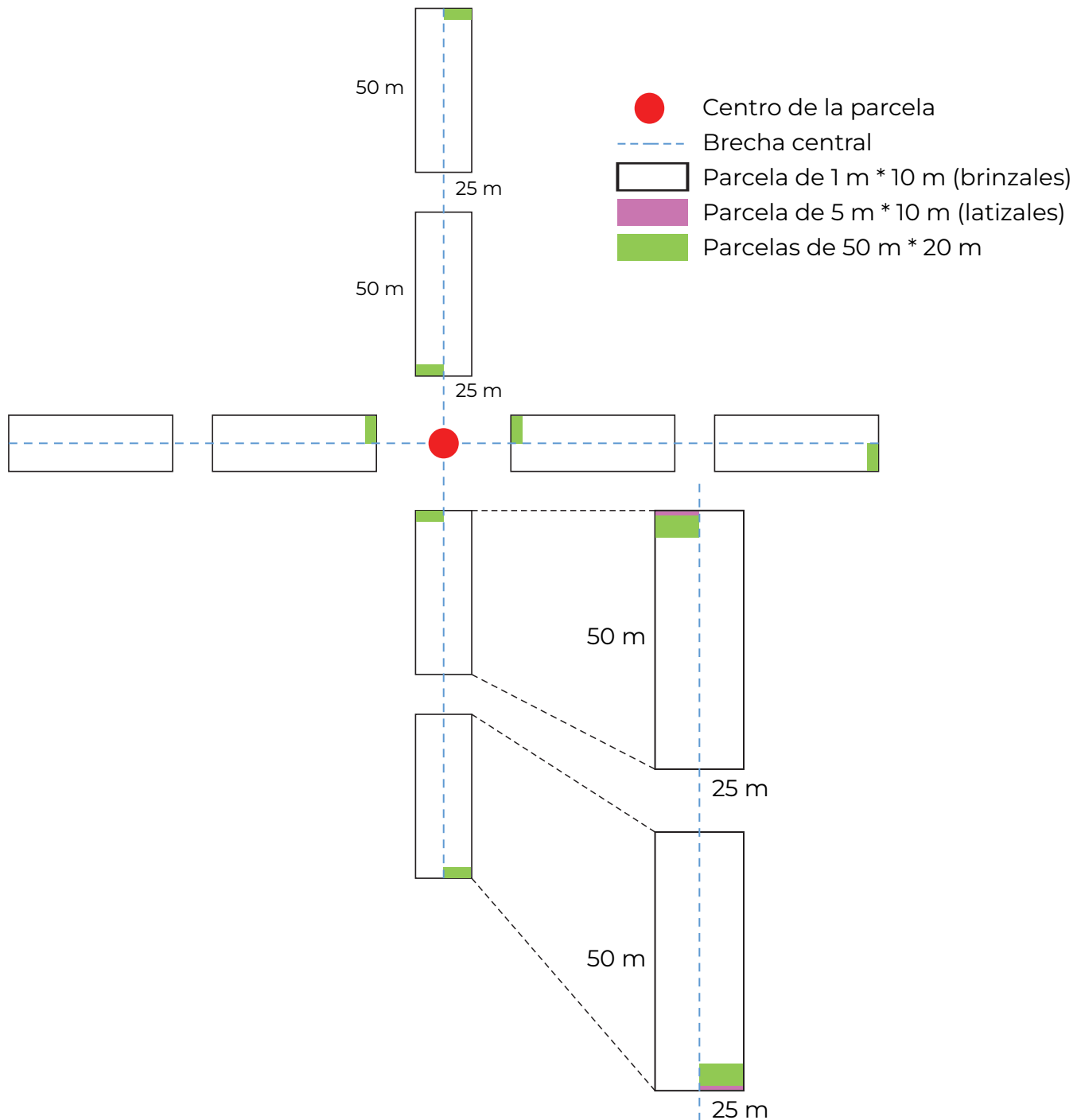
Grupo comercial

Por lo que **la presencia/ausencia de las especies de valor comercial son un buen indicador de la degradación** y pueden orientar hacia donde se debe enfocar los procesos de restauración.

Cuadro 12. Descripción de los grupos comerciales

Clasificación	Definición
AAACOM	Especies de alto valor comercial, conocidas comúnmente como especies preciosas, de las cuales en su mayoría depende la rentabilidad del aprovechamiento forestal, tienen un mercado asegurado. (La falta de estas especies en el ecosistema es un indicador de la explotación/degradación que el bosque está sufriendo).
ACTCOM	Especies conocidas como especies semipreciosas y secundarias con mercado asegurado, que se diferencian con el grupo anterior por los precios que estas alcanzan en el mercado. (La falta de estas especies en el ecosistema es un indicador de la explotación/degradación que el bosque está sufriendo)
POTCOM	Especies que su aprovechamiento depende de la demanda del mercado
PROTEC	Especies que se distribución natural muy escasas y/o el aprovechamiento está restringido en ley por ejemplo el Chicozapote.
NO MADER	Especies que su aprovechamiento puede estar supeditado a otros bienes del bosque como frutos y resinas
SINVAL	Especies que actualmente no tienen potencial de aprovechamiento maderable de manera comercial (alta presencia de especies de este grupo indican que el bosque se está recuperando de un proceso de degradación).

Anexo 2 Esquema de parcela de muestreo para áreas menores a 20 hectáreas



Descripción de variables relacionadas con la unidad de levantamiento

- Datos generales
- No. Cuadrilla
- No. Punto
- Fecha
- Coordenadas
- Edad aproximada del guamil
- Causa del desmonte

Datos del sitio Topografía:

- Plana-ausencia de micro-ondulaciones y micro-depresiones
- Ondulada suave- con micro-ondulaciones muy espaciadas
- Accidentada
- Quebrada

Tipo de bosque original (análisis del entorno)

- Bosque alto (más de 25 metros de altura de dosel)
- Bosque medio (15 a 25 metros)
- Bosque bajo (5 a 15 metros)
- Degradado

Drenaje:

- Excesivo- donde existen suelos porosos como arenas o las laderas pronunciadas que permiten un rápido escurrimiento del agua.
- Bueno- suelos cuya estructura fina o pendiente moderada permiten en escurrimiento del agua en pocas horas.
- Pobre- suelos con alto porcentaje de arcilla, nivel de agua cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días.

- Nulo o cenegado, suelos con el nivel de agua a ras del suelo, o por encima, durante períodos de varias semanas a meses.

Estado de bosque:

Para las áreas evaluadas fueron evaluadas de acuerdo a:

- Bosque Natural sin señales de intervención.
- Bosque Natural con señales de intervención ligera (ejemplo, un árbol cortado, extracción de xate).
- Bosque Natural con señales de madera (ejemplo dos o tres árboles cortados y/o camino de arrastre).
- Bosque con señales de incendio.
- Bosque Socoleado o descombrado.
- No hay.
- Bosque degradado por actividad y agrícola o ganadera.
- Bosque con indicios de ataque de plagas y enfermedades
- Registro de árboles y fustales

Cuadro 13. Principales especies encontradas en las zonas de estudio, por grupo comercial y nivel de desarrollo

No.	Nombre	Especie	Código	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
1	Acacia	<i>Acacia confusa</i>	ACACCO	SINVAL	X	X	X
2	Acanalado			SINVAL	X		
3	Achiote	<i>Bixa arborea</i>	BIXAAR	NOMAD			X
4	Achotillo			SINVAL	X		X
5	Aguacatillo	<i>Ampelocera hottlei</i>	AMPEHO	SINVAL	X	X	X
6	Aguamcatola			SINVAL	X		
7	Almendro	<i>Dipteryx oleifera</i>	DIPTOL	SINVAL	X	X	X
8	Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	PSEUEL	ACTCOM	X		
9	Amate	<i>Ficus guatemalana</i>	FICUGU	POTCOM	X		
10	Anona	<i>Annona cherimola</i>	ANNOCH	SINVAL	X		
11	Baquelac	<i>Laetia thamnina</i>	LAETTH	SINVAL	X		X
12	Bitzé	<i>Inga Edulis</i>	INGAED	SINVAL	X		
13	Bojon Blanco			SINVAL	X		X
14	Botan	<i>Sabal mexicana</i>	SABAME	PALMA	X		
15	Cacho venado			SINVAL			X
16	Cadeno			SINVAL	X		X
17	Cola de Pava	<i>Trichilia martiana</i>	TRICMA	SINVAL			X
18	Campac			SINVAL	X	X	
19	Canelio			SINVAL	X		X
20	Caniste	<i>Pouteria campechiana</i>	POUTCA	SINVAL	X		X

No.	Nombre	Especie	Código	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
21	Canoj			SINVAL	X		X
22	Canxan	<i>Terminalia amazonia</i>	TERMAM	ACTCOM	X		X
23	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	SWIEMA	AAACOM	X		X
24	Carboncillo	<i>Swartzia panamensis</i>	SWARPA	SINVAL	X	X	X
25	Cascamito			SINVAL		X	X
26	Caspirol	<i>Inga fagifolia</i>	INGAFA	SINVAL	X		X
27	Castaño	<i>Sterculia apetala</i>	STERAP	SINVAL	X		X
28	Catalox	<i>Swartzia lundelli</i>	SWARLU	POTCOM	X		
29	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	GUAZUL	SINVAL	X	X	X
30	Cedrillo	<i>Brunellia costaricensis</i>	BRUNCO	POTCOM	X		X
31	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	CEDROD	AAACOM	X		X
32	Ceiba	<i>Ceiba aesculifolia</i>	CEIBAE	AAACOM	X		
33	Cenícero	<i>Albizia saman</i>	ALBISA	POTCOM	X		X
34	Cerezo	<i>Bunchosia nitida</i>	BUNCNI	SINVAL	X		
35	Chacaj colorado	<i>Bursera simaruba</i>	BURSSI	POTCOM	X	X	X
36	Chacaj Blanco			POTCOM	X		
37	Chalteco	<i>Caesalpinia velutina</i>	CAESVE	ACTCOM	X		
38	Chaperno	<i>Lonchocarpus guatemalensis.</i>	LONCGU	ACTCOM	X		
39	Chechen blanco	<i>Sebastiania longicuspis</i>	SEBALO	ACTCOM	X	X	X
40	Chechen negro	<i>Metopium brownei</i>	METOB	ACTCOM	X	X	X
41	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	MANIZA	PROTEC	X		

No.	Nombre	Especie	Código	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
42	Chilamate	<i>Ficus crassiuscula</i>	FICUCR	SINVAL	X		
43	Chile chachalaca	<i>Allophylus cominia</i>	ALLOCO	SINVAL	X		X
44	Chile malache			SINVAL		X	X
45	Chilonche	<i>Eugenia capuli</i>	EUGCA	SINVAL			X
46	Chintoc			SINVAL	X		X
47	Chonte	<i>Zanthoxylum fagara</i>	ZANTFA	SINVAL	X		X
48	Cimarron	<i>Schaefferia frutescens</i>	SCHAFR	SINVAL			X
49	Cojón de caballo	<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	TABEGR	SINVAL	X		
50	Cola de coche	<i>Cojoba arborea</i>	COJOAR	POTCOM	X	X	X
51	Cola de pava	<i>Trichilia martiana</i>	TRICMA	SINVAL	X		
52	Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	ENTECY	ACTCOM	X		X
53	Copal	<i>Bursera bipinnata</i>	BURSBI	NOMAD	X		
54	Cordoncillo	<i>Piper Sp.</i>	PIPESP	SINVAL	X	X	X
55	Corozo			PALMA		X	X
56	Cortez	<i>Tabebuia guayacan</i>	TABEGU	POTCOM	X		
57	Inga	<i>Inga cookii</i>	INGACO	NOMAD	X		
58	Danto	<i>Vatairea lundellii</i>	VATALU	POTCOM			X
59	Desconocido	<i>desconocido</i>	0	SINVAL	X	X	X
60	Espino			SINVAL		X	X
61	Frijolillo			SINVAL	X		X
62	Gesmo	<i>Lyziloma sp.</i>	LYZISP	POTCOM	X	X	X

No.	Nombre	Especie	Cdigo	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
63	Guachipilin	<i>Diphysa americana</i>	DIPHAM	POTCOM	X		
64	Guamuch			SINVAL	X		
65	Guapaque			POTCOM	X		
66	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	HYMECO	POTCOM		X	
67	Guarumo	<i>Cecropia angustifolia</i>	CECRAN	SINVAL	X		
68	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	TALIOL	SINVAL	X		
69	Guayaba	<i>Psidium anglohondurens</i>	PSIDAN	SINVAL			X
70	Hormigo	<i>Triplaris americana</i>	TRIPAM	POTCOM	X	X	X
71	Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	CESTNO	SINVAL			X
72	Huevo de perro			SINVAL	X		
73	Hule criollo	<i>Castilleja elastica</i>	CASTEL	NOMAD	X		
74	Irayol			POTCOM		X	X
75	Ixcanal	<i>Vachellia collinsii</i>	VACHCO	SINVAL	X	X	X
76	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	SAPISA	SINVAL	X		X
77	Jicara			SINVAL	X	X	X
78	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	ASTRGR	AAACOM	X		
79	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	SPONMO	POTCOM	X		X
80	Jolol			SINVAL	X		
81	Julub			SINVAL	X	X	X
82	Julubal			SINVAL			X
83	Lagarto	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	ZANTRI	POTCOM	X		

No.	Nombre	Especie	Código	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
84	Laurel	<i>cordia gerascanthus L</i>	CORDGE	SINVAL	X	X	
85	Lengua de vaca			SINVAL			X
86	Limonaria			SINVAL	X		
87	Luin Macho	<i>Drypetes brownii</i>	DRYPBR	POTCOM	X		X
88	Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	GLIRSE	POTCOM	X		X
89	Madron			SINVAL	X		
90	Majagua	<i>Hampea trilobata</i>	HAMPTR	SINVAL	X		X
91	Malagueta			POTCOM	X		
92	Manax	<i>Pseudolmedia spuria</i>	PSUSP	SINVAL	X		
93	Manchiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	LONCCA	ACTCOM	X		
94	Mano de león	<i>Dendropanax arboreum</i>	DENDAR	POTCOM	X		X
95	Manzano			SINVAL	X		X
96	Matasano			SINVAL		X	X
97	Matilisquate	<i>Tabebuia rosea</i>	TABERO	POTCOM	X		X
98	Mecate	<i>Furcraea guatemalensis</i>	FURCGU	SINVAL	X		X
99	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	GMELAR	EXOTI	X		
100	Molinillo	<i>Quararibea funebris</i>	QUARFU	SINVAL	X		X
101	Mora			SINVAL	X		X
102	Mulato	<i>Hirtella americana</i>	HIRTAM	SINVAL	X		
103	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	BYRSCR	NOMAD	X		
104	Naranjillo			SINVAL	X		

No.	Nombre	Especie	Código	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
105	Naranja			SINVAL	X	X	X
106	Palo balsa	<i>Trichospermum mexicanum</i>	TRICME	SINVAL	X		
107	Palo blanco	<i>Esenbeckia pentaphylla subsp.</i>	ESENP	ACTCOM	X		
108	Palo de agua	<i>Dracaena fragrans</i>	DRACFR	SINVAL	X		
109	Palo de zope	<i>Guatteria anomala</i>	GUATAN	SINVAL	X		
110	Papaturro	<i>Coccoloba barbadensis</i>	COCCBA	SINVAL	X	X	X
111	Pata de mula			POTCOM	X	X	X
112	Pij	<i>Gymnanthes lucida</i>	GYMNLU	POTCOM	X		
113	Pimienta	<i>Pimenta dioica</i>	PIMEDI	NOMAD	X		
114	Piñon	<i>Jatropha gaumeri</i>	JATRGA	SINVAL	X	X	X
115	Pito	<i>Erythrina falkersii</i>	ERYTFO	SINVAL	X	X	
116	Pumpo			SINVAL	X	X	X
117	Puntero	<i>Sickingia salvadorensis</i>	SICKSA	SINVAL	X	X	X
118	Quebracho	<i>Mariosousa dolichostachya</i>	MARIDO	SINVAL		X	
119	Quina	<i>Cinchona officinalis</i>	CINCOF	SINVAL			X
120	Ramón blanco	<i>Brosimum alicastrum</i>	BROSAI	NOMAD	X		X
121	Ramón Colorado	<i>Brosimum guianense</i>	BROSGU	NOMAD	X	X	
122	Roble de montaña	<i>Bourreria oxyphylla Standl</i>	BOUROX	POTCOM	X		
123	Rosul	<i>Dalbergia pervillei</i>	DALBPE	AAACOM	X		
124	Sacuayon			SINVAL	X		X
125	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	VOCHGU	ACTCOM	X	X	X

No.	Nombre	Especie	Código	Grupo Comercial	FUSTAL	LATIZAL	BRINZAL
126	Santa María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	CALOBR	ACTCOM	X		
127	Sastante			SINVAL	X		
128	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	SALIHU	SINVAL	X		
129	Silión	<i>Pouteria amigdalina</i>	PAUTAM	POTCOM	X		X
130	Sosni			SINVAL	X		X
131	Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	ACACDO	SINVAL			X
132	Sufricay	<i>Rollinia microcephala</i>	ROLLMI	SINVAL	X		
133	Tamahay	<i>Zuelania guidonea</i>	ZUELGU	SINVAL	X		X
134	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	TAMAIN	POTCOM	X		
135	Tapalcuite			SINVAL	X	X	X
136	Teca	<i>Tectona grandis</i>	TECTGR	ACTCOM	X		
137	Tempisque	<i>Sideroxylon capiri</i>	SIDECF	POTCOM	X		
138	Tepeaguacate			SINVAL			X
139	Tolox			SINVAL	X	X	X
140	Uña de gato			SINVAL		X	X
141	Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	TERMOB	POTCOM			X
142	Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i>	VITEGA	SINVAL	X		X

Especies a proteger y justificación

Durante la implementación del plan de manejo con fines de restauración se debe tomar en cuenta, se protegerán especies que la ley, lista roja de CONAP, especies CITES y otras características especiales de algunas de ellas lo requieran.

Cuadro 14. Listado de especies a proteger y justificación

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	JUSTIFICACION
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Árbol nacional
<i>Manilkara zapota</i>	Chico zapote	Ley del Chicle (Decreto. Ley. 99-96)
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	Especie amenazada de extinción
<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Hormigo	Especie amenazada de extinción
<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta	Uso para producto no maderable
<i>Ormosia toledoana</i>	Colorín	Especie Escasa
<i>Tabebuia ochracea</i>	Cortez	Especie Escasa
<i>Hymenea courbaril</i>	Guapinol	Especie Escasa
<i>Bombacopsis sp</i>	Pochote	Especie Escasa
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Especie Cites apéndice II
<i>Cedrella odorata</i>	Cedro	Especie Cites apéndice III
<i>Dalvergia spp.</i>	Rosul	Especie Cites apéndice II

En el caso de esas especies, podrán ser utilizadas únicamente cuando se encuentren árboles secos o caídos, o cuando se verifique que en donde se encuentren no corresponde a su hábitat. Para el aprovechamiento de fustes secos ó decrepitos de chico zapote, se deberá obtener el aval de CONACHI.

La ceiba (*Ceiba pentandra*) símbolo patrio, declarado árbol nacional de Guatemala por el presidente Carlos Castillo Armas el 8 de marzo de 1955, sin embargo, no existe acuerdo gubernativo que impida su aprovechamiento,

La lista anterior podrá modificarse en el momento que la “Lista Roja” de CONAP incluya alguna especie que no se considera en el cuadro anterior. De la misma manera se procederá cuando Guatemala suscriba algún convenio que provenga de CITES en el que se comprometa a proteger cierta especie y, que esa protección prohíba algún uso propuesto en el presente plan de manejo forestal.

Características fisiográficas de las áreas a enriquecer

El enriquecimiento con Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Cedro (*Cedrela odorata*) se podrá realizar principalmente en las Zonas de Vida Bosque Húmedo Subtropical (cálido) y Bosque muy Húmedo Subtropical (cálido) aunque cedro puede desarrollarse también en la zona de vida Bosque seco subtropical, Caoba podrá establecerse en altitudes de 0 a 1500 msnm, mientras que cedro se desarrolla mejor hasta los 1200 msnm; Caoba prefiere suelos profundos y ricos en materia orgánica y su desarrollo óptimo ocurre en suelos franco arenosos a arcillosos, fértiles, prefiere zonas donde el manto freático no esté muy distante de la superficie y las raíces puedan alcanzar zonas húmedas durante todo el año (tolera ciertos niveles de anegación, mientras que Cedro se adapta a una gran variedad de suelos, principalmente bien drenados, de textura arenosa, franco arenosa y arcillosa, crece muy bien en laderas de cerros con algunas limitantes de pedregosidad Geográficamente las zonas con potencial para el enriquecimiento con estas especies se ubican principalmente en la Franja Transversal del Norte, Izabal y Petén.

Criterios técnicos para el enriquecimiento

Para proponer un plan de enriquecimiento con caoba y cedro se deberán analizar detenidamente aspectos como:

- **Selección de la semilla:** Deberá proceder de preferencia de una fuente de semilla certificada, cuya procedencia sea de características muy similares al área a plantar, las semillas se deberán almacenar y transportar en sacos con suficiente ventilación.
- **Selección del sitio:** Se podrán realizar enriquecimientos en zonas de claros, en donde los guamiles se encuentren entre 0 y 3 años, con por lo menos el 50% de abertura del dosel, para Caoba los sitios deben ser planos a ondulados, con materia orgánica y con nivel freático no muy alejado de la superficie de los suelos, mientras que Cedro, tolera mejor los suelos con poca materia orgánica, inclinados y con lagunas limitantes de pedregosidad.
- **Preparación del terreno:** Se recomienda que previo a la siembra se maneje la vegetación presente, a fin de que las plantas de caoba y cedro reciban plena luz en la mayor parte del día.
- **Siembra de la plantación:** Deberá realizar siembra directa con el establecimiento de 2 semillas por postura (semillas desaladas), cuando germinen las dos semillas, una se podrá trasladar a los lugares en los cuales no hubo germinación. La densidad puede oscilar entre 800 y 900 plantas por ha.
- **Fertilización:** Se recomienda la fertilización con 200 gr. de un fertilizante completo de lenta liberación, dentro de áreas protegidas en las que no se permita el uso de productos químicos, se podrá realizar esta actividad incorporando 400 gr. de materia orgánica.

- **Limpias:** Es necesario realizar por lo menos dos limpiezas al año, para evitar malformaciones y favorecer el crecimiento, puede ser en callejones o plateos.
- **Manejo sanitario de la plantación:** Estará enfocado en cuatro aspectos principales i) favorecer el crecimiento en altura (a través de limpiezas y fertilización) para que las plantas sobrepasen en el menor tiempo posible la capacidad de vuelo de *Hypsipyla grandella*, ii) monitoreos constantes (especialmente en la época crítica) para detectar en forma inmediata el ataque de la plaga. iii) podas de saneamiento para eliminar en el menor tiempo posible los daños ocasionados por la larva de *Hypsipyla grandella*; iv) podas de formación para favorecer el desarrollo de los brotes líderes de mejor calidad y que garanticen la mejor forma del fuste.
- **Podas y raleos:** Conforme el crecimiento de las plantas se deberá aplicar las podas y raleos correspondientes, siguiendo las técnicas establecidas para estos tratamientos silviculturales.
- **Protección contra incendios forestales:** Es necesario incluir medidas de prevención contra incendios forestales como la elaboración de rondas corta fuego (3 metros de ancho como mínimo), en los casos en los que las áreas enriquecidas sean mayores a 15 ha. se deberá considerar establecer puestos de control fijo (durante la época crítica) y la conformación, capacitación y equipamiento de una pequeña brigada de control de incendios.

