

RESUMEN PÚBLICO DE PLAN DE MANEJO



GERENCIA DE DESARROLLO FORESTAL DEL PAISAJE

Autor:

FUNDECOR

Actualización: DICIEMBRE, 2025

Resumen público de plan de manejo de FUNDECOR

Los miembros de grupo de certificación forestal administrada por FUNDECOR, se subdividen en 3 modalidades, manejo de bosque, reforestación y protección de bosque, donde para cada una de estas modalidades se elabora un estudio técnico (**plan de manejo**) por cada proyecto. A continuación, se detalla el resumen público del plan de manejo por cada modalidad.

1. Resumen plan de manejo para aprovechamiento de bosque

Los planes de manejo forestal para aprovechamiento de bosque elaborados por FUNDECOR se basan en lo dispuesto en la Ley Forestal #7575 del 16 de abril de 1996 y su Reglamento, así como el Decreto Ejecutivo N°34559-MINAE “Estándares de sostenibilidad para el manejo de bosques naturales: principios, criterios, código de prácticas y manual de procedimientos” publicado en la Gaceta N°115 del 16 junio del 2008. El Código de prácticas y el Manual de procedimientos están contemplados en las resoluciones R-SINAC-021-2009 y R-SINAC-020-2009, publicadas en la Gaceta N° 77 del 22 de abril del 2009.

1.1. Objetivos de manejo:

- Manejar sosteniblemente el bosque para obtener madera para aserrío, tratando de proteger al máximo los demás recursos existentes.
- Cumplir con los Principios, Criterios e Indicadores y el Código de Prácticas para el Manejo de Bosques en Costa Rica.
- Procurar que el nivel de impacto del manejo y del aprovechamiento esté dentro de los parámetros establecidos para mantener las funciones ecológicas:
 - ✓ Procesos de regeneración natural
 - ✓ Biodiversidad
 - ✓ Sistema natural hídrico y suelo

1.2. Descripción de los recursos del bosque

Los planes de manejo de bosque son realizados en la zona norte de Costa Rica, en propiedades privadas de las familias clientes de FUNDECOR, en bosques que por sus características tienen potencial para su aprovechamiento. Son áreas de bosques productivas que, por su acceso, topografía, proporción de áreas de protección, especies comerciales presentes, estado legal de la propiedad, hacen factible un aprovechamiento de bajo impacto.

Los bosques manejados por FUNDECOR, se encuentran principalmente en la zona de vida de Bosque muy húmedo tropical, donde la precipitación anual es mayor a 3000 mm. Muchas de las fincas se ubican dentro del Corredor Biológico San Juan La Selva, importante para preservar rutas de migración entre los ecosistemas, además de preservar su propia biodiversidad. En este corredor existen bosques extensos con gran cantidad de almendro de montaña, árbol emblemático asociado al hábitat de la lapa verde. En esta zona se puede encontrar una alta diversidad biológica. Se

reconoce a la región de la Zona Norte de Costa Rica entre las de más alta diversidad biológica de Centroamérica, con una flora y fauna regional ejemplares.

Para cada plan de manejo se obtienen datos de composición a partir del inventario forestal, que permite conocer cuáles especies son candidatas a aprovechamiento, especies poco frecuentes, especies vedadas y restringidas.

1.2.1. Limitaciones ambientales

En general, la principal limitante ambiental en la zona donde se ubican las unidades de manejo es el clima, ya que la precipitación es muy alta (más de 3000 mm anuales) y sólo hay de 2 a 3 meses secos durante el año, por lo que las labores de aprovechamiento se tienen que concentrar en solo esos meses.

1.2.2. Estado de las propiedades y uso de la tierra

Por normativa, las propiedades sujetas a manejo de bosque deben estar debidamente inscritas en el Registro Nacional de la Propiedad y donde no haya gravámenes que afecten el desarrollo del proyecto (demandas, practicados, traslapes, entre otros).

Por lo general los dueños de bosque son pequeños propietarios con un área promedio de 70 ha, según datos obtenidos del catastro forestal de FUNDECOR. En estas propiedades, por lo general, los dueños combinan su actividad forestal, con otras actividades productivas como la ganadería y la agricultura.

Para cada plan de manejo, aparte del mapa base de aprovechamiento, se elabora un mapa de usos de la propiedad, donde se especifica las diferentes áreas: bosque en manejo forestal (productivo, no productivo, protección hídrica y protección por pendiente), bosque fuera de la unidad de manejo, repastos, cultivos agrícolas, infraestructura, caminos, entre otros.

1.2.3. Condiciones Socioeconómicas de la zona

La mayoría de los planes de manejo en bosque elaborados por FUNDECOR se ubican en la Región Huetar Norte de Costa Rica.

Esta región comprende los cantones de San Carlos, Guatuso, Los Chiles, Upala y Río Cuarto, de la provincia de Alajuela, y el cantón de Sarapiquí de la provincia de Heredia; además, los distritos de San Isidro de Peñas Blancas del cantón de San Ramón y Sarapiquí del cantón de Alajuela. En total la región la conforman 39 distritos.

La población para el 2023 (MIDEPLAN, 2023, asciende a 437 054 habitantes, equivalente al 8.02% de la población nacional. Posee una extensión de 9.803 km² (el 19.2% del territorio nacional), para una densidad de 45 habitantes por Km², muy inferior a la que registra la Región Central, que es de 377 habitantes por Km².

De acuerdo con las estimaciones más recientes del **Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)**, la población del cantón de Sarapiquí se detalla de la siguiente manera:

- **Población Estimada (2024):** Se estima que el cantón cuenta con **92,329 habitantes**.
 - **Hombres:** 47,778 (51.7%).
 - **Mujeres:** 44,551 (48.3%).

El cantón más extenso es San Carlos, con 3.346 Km², seguido por Sarapiquí con 1.714 Km², y Upala con 1.337 Km².

La población es mayoritariamente rural, un 66.6%; encontrándose principalmente en los cantones de Upala, Los Chiles, Sarapiquí y Guatuso, donde el promedio de población rural está entre el 78,6% y 82,8%; mientras que en San Carlos es del 52,6%.

En estos territorios, conviven los pequeños propietarios con grandes finqueros lo que genera una producción diversificada basada en la agricultura y la ganadería. Y con ella, las actividades de comercio y servicios propias de los centros urbanos de la región.

Cabe señalar que en la región existe un fuerte impulso a la organización cooperativa, principalmente en las actividades de ahorro y crédito y las de comercio de insumos agropecuarios.

indican que esta región registró 189.498 personas dentro de la fuerza de trabajo, de los cuales aproximadamente el 11,6% equivalente a 21.982 personas, se encuentran desocupadas. Para ese año, la escolaridad promedio fue de 7,6 años, siendo la región que registró la escolaridad más baja en comparación con las restantes cinco regiones.

La actividad agropecuaria es predominante en esta región, donde 38.404 personas (34,9% de la población económicamente activa (PEA)) se dedica a actividades en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; la segunda rama de actividad que ocupa a más personas es el comercio, donde trabajan 17.112 personas (15,5%), seguido por la industria manufacturera, donde laboran 7.686 personas (7,0%). Otras actividades en las que se desempeña la población nortea son sector público, servicios comunitarios y personales, servicio doméstico y organizaciones; industria manufacturera; hoteles y restaurantes; actividades inmobiliarias y empresariales, entre otras.

La Región Huetaar Norte presenta las condiciones más desfavorables de desarrollo social, según se evidencia en el Informe del Índice de Desarrollo Social (IDS) 2023, publicado por el Ministerio de Planificación Nacional, donde 32 de sus 39 distritos están ubicados en los niveles bajo y muy bajo. El IDS promedio para esta región fue de 48.68, teniendo el valor más bajo de todo el país. Dos de sus distritos se encuentran en la posición 483 Cureña y 486 Llanuras del Gaspar.

Esta zona se caracteriza por tener una alta tasa de inmigración, agudizando el problema de la pobreza. Según el INEC, en esta región del país, el 29.54% de la población vive en condiciones de pobreza, valor por encima del promedio nacional. El porcentaje de hogares con jefatura femenina es del 33.9% en promedio, llegando hasta el 38.3% en los hogares más pobres. El ingreso promedio reportado para esta zona es de ¢86 188 por hogar.

La escolaridad promedio para personas de 15 o más años es de 7.56 años en promedio y de solo 5.45 años para los pobladores en condiciones de pobreza.

En cuanto al acceso a casa propia, del total de viviendas de la región, el 64.5% corresponde a casa propia.

1.2.4. Perfil de las áreas adyacentes al bosque

El paisaje de la zona está dominado por cobertura forestal con una proporción del 52% del área (según capa de cobertura del Inventario Nacional Forestal 2024), donde los bosques de propiedad privada sujetos a manejo forestal están rodeados de áreas dedicadas principalmente a la ganadería de engorde y de doble propósito y agricultura. También el turismo es parte importante en el área de trabajo de FUNDECOR.

1.3. Descripción de sistema silvicultural

En los bosques a manejar, a partir de la información del inventario forestal (unidades de muestreo de 0.3 ha (30 X 100 metros), se determina la abundancia de las especies y se pueden aprovechar aquellas especies que tengan una abundancia mayor a 0.3 árboles/ha a partir de 30 cm de DAP. Las especies con una abundancia menor se consideran poco frecuentes y no se pueden aprovechar. Este inventario se realiza de forma sistemática y el error de muestreo sobre el cálculo del área basal debe ser inferior al 20%.

El bosque para ser sujeto de aprovechamiento, también debe superar umbrales y valores de referencia. El bosque debe superar el valor de referencia mínimo (VRM) de área basal por tipo de bosque.

Si G es $>$ a VRM	El bosque podría estar sujeto a aprovechamiento, previo a verificar las otras condiciones
Si G es $<$ a VRM	El bosque no puede ser intervenido

Para determinar el tipo de bosque, en el área de trabajo de FUNDECOR, se utiliza el mapa desarrollado por Steve Sesnie en el 2006, oficializado en el Manual de Procedimientos para el Manejo de Bosque en Costa Rica.

Cuadro 1. Valor de referencia mínimo (VRM) por tipo de bosque. Zona Norte de Costa Rica

Tipo de bosque	Especies características	G promedio (m ² /ha)	+-*	Valor menor	VRM
Pp	<i>Pentaclethra macroloba</i> , varias especies de palma	18.6	1.2	17.4	15.7
Pc	<i>Pentaclethra macroloba</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Welfia georgii</i> , <i>Socratea exorrhiza</i>	26.8	5.4	21.4	19.3
Pd	<i>Pentaclethra macroloba</i> , <i>Dipteryx panamensis</i> , varias especies de palma	18.5	3.0	15.5	14.0
Qp	<i>Qualea polychroma</i> , <i>Dipteryx panamensis</i> , <i>Vochysia ferruginea</i> y <i>Couma macrocarpa</i> , varias especies de palma	14.6	1.7	12.9	11.6
Dg	<i>Dialium guianense</i> , <i>Apeiba membranacea</i>	19.4	4.7	14.7	13.2

Ta	<i>Tapirira guianensis</i> , varias especies de palma	18.4	3.0	15.4	13.9
Va	<i>Vochysia allenii</i> , <i>Euterpe precatoria</i>	19.7	2.8	16.9	15.2
Ma	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Vochysia allenii</i> , <i>Apeiba membranacea</i> , <i>Maranthes panamensis</i>	20.0	4.2	15.8	14.2
Cy	<i>Guarea spp.</i> , helechos arborescentes	18.5	4.0	14.5	13.1

El bosque sujeto de aprovechamiento debe encontrarse bajo un Valor de Referencia Máximo (VRMx) de abundancia del gremio de las especies heliófitas efímeras. La abundancia de los árboles del gremio ecológico conformado por las especies heliófitas efímeras no debe superar el 15% del total de árboles arriba de 10 cm. DAP, con base en los resultados del número de árboles del inventario por muestreo.

1.4. Justificación de la tasa de cosecha y selección de especies

Una “regla de oro” del estándar de manejo propuesto es que se aprovecha lo que crece el bosque. Por lo tanto, para calcular la intensidad de corta se parte de los datos obtenidos del censo comercial a partir de 50 cm de DAP, y se utiliza la metodología denominada “Tiempo de Paso”, que contempla el periodo en que los árboles de una determinada clase diamétrica pasan a la siguiente. La intensidad de corta por especie se define como a continuación se describe:

- Proyección del ciclo de corta. Para efectos de la utilización de la metodología de Tiempo de Paso se asume que el turno de corta es de 15 años.
- Definir las especies comerciales según las condiciones de mercado. Se debe tomar en cuenta que las especies poco abundantes, o sea aquellas que existen menos de 0.3 árboles por hectárea a partir de un diámetro de 30 cm, según el inventario, son incluidas dentro del grupo de árboles no cosechables y no se consideran en la determinación de la intensidad de cosecha.
- El incremento medio anual promedio (IMA) para todas las especies cosechables con un d.a.p. entre 50 y 60 cm. en los bosques naturales de Costa Rica se asume que es de 0.5 cm. por año. Este dato es oficial del manual de procedimientos de manejo de Costa Rica.
- La mortalidad natural en los bosques de Costa Rica se estima que es de 1.5% anual.
- Estimación del Incremento en 15 años: considerando los parámetros anteriores, el incremento en un periodo de 15 años será el 75% del área basal o del número de árboles de la clase diamétrica entre 50 y 60 cm de DAP o la clase diamétrica inmediatamente inferior al DMC, menos la mortalidad correspondiente al periodo.

$$\text{Incremento} = N \cdot (1 - \text{Mortalidad})^n$$

Donde:

N = 75% número de árboles existentes hoy en la clase 50-60 cm

Mortalidad = 0,015

n = 15 años.

- A partir de los datos del censo forestal, se construyen las tablas de tasa de cosecha lo por especie.
- Determinación de la intensidad de cosecha por especie: el área basal o número de árboles a cosechar será igual al incremento esperado en un ciclo de corta de 15 años. La intensidad de cosecha por especie estará determinada por el incremento esperado en el área basal o número de árboles actual arriba del diámetro mínimo de corta (DMC) y esta nunca deberá superar el 50% de la cantidad de individuos censados sobre el DMC por especie.

Cuadro 2. Ejemplo de tasa de cosecha por especie utilizando la metodología de tiempos de paso, en plan de manejo elaborado por FUNDECOR.

Nombre común	Arboles censados bajo el DMC	Arboles censados sobre el DMC	Incremento en número de árboles en 15 años	Intensidad de Cosecha	Total Arboles a aprovechar
Aceituno	3	2	1.793	50.0%	1
Arenillo 1	4	2	2.391	50.0%	1
Botarrama 1	4	7	2.391	28.6%	2
Botarrama 2	9	21	5.380	23.8%	5
Caobilla	12	15	7.174	46.7%	7
Cedro manteco	19	22	11.358	50.0%	11
Chayotillo	10	6	5.978	50.0%	3
Chupeta	1		0.598	0.0%	0
Cocora 1	14	10	8.369	50.0%	5
Cocora 2		1	0.000	0.0%	0
Cucaracho	9	10	5.380	50.0%	5
Fruta dorada 1	4	2	2.391	50.0%	1
Gavilán	240	292	143.472	49.0%	143
Guabo ron ron	11	9	6.576	44.4%	4
Huesillo	4	1	2.391	0.0%	0
Ira	3	1	1.793	0.0%	0
Laurel muñeco	6	1	3.587	0.0%	0
Lorito		2	0.000	0.0%	0
Manú negro	23	14	13.749	50.0%	7
Manú plátano	4	10	2.391	20.0%	2
Morilla	8	4	4.782	50.0%	2
Nance	5	2	2.989	50.0%	1
Ojoche 1	2	2	1.196	50.0%	1
Paleta	7	4	4.185	50.0%	2
Papa	5	4	2.989	50.0%	2
Pejibaye	7	4	4.185	50.0%	2
Roble coral	4	5	2.391	40.0%	2
Sapotillo	14	18	8.369	44.4%	8
Tabacón	3		1.793	0.0%	0
Targuayugo	5	3	2.989	33.3%	1
Terciopelo	3		1.793	0.0%	0
Títor	7	6	4.185	50.0%	3

Vainillo	28	35	16.738	45.7%	16
Zopilote	4	6	2.391	33.3%	2
Total	482	521			239

1.5. Medidas para monitorear el crecimiento y la dinámica del bosque

Con el objetivo de monitorear crecimiento, estimar biomasa arriba del suelo y conocer la composición de los bosques manejados a través del tiempo, FUNDECOR cuenta con una red de parcelas permanentes (PPM) en bosque, algunas establecidas desde 1996, ubicadas en bosques manejados por FUNDECOR en la zona norte de Costa Rica. Las parcelas de muestreo de los planes de manejo de 30X100 fueron establecidas como PPM.

Actualmente se cuentan con 34 PPM en 10 fincas de familias clientes. Se miden cada 3 años los árboles y palmas a partir de 10 cm de DAP. En las PPM se están estableciendo subparcelas de 10x10 metros para distribuir espacialmente los individuos por subparcela.

Monitoreo de crecimiento:

El incremento corriente anual promedio (ICA) calculado para todas las especies y en todas las categorías diamétricas, según los datos de las PPM de bosque de FUNDECOR es de 0.41 cm. Este cálculo se realizó con base en 61 447 árboles.

Cuadro 3. ICA calculado para todos los individuos de las PPM en bosque de FUNDECOR.

Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
ICA	61447	0,41	0,52	2,10E-03	1,27E+02	0	4,98	0,22

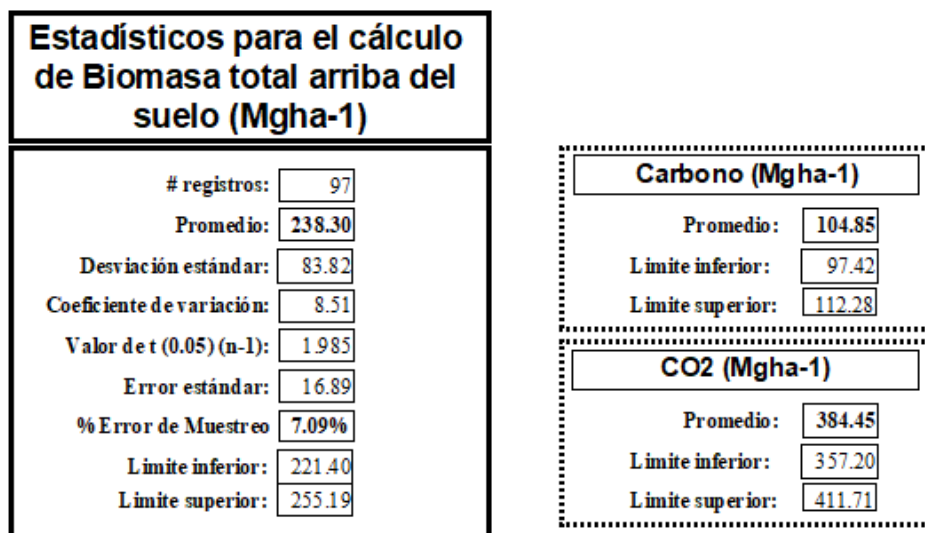
Se realizó el cálculo del ICA para los individuos con DAP mayor o igual a 50 cm y se obtuvo un incremento de 0.57 cm/año. Este resultado se obtuvo con 3020 individuos.

Cuadro 4. ICA para individuos de especies comerciales con DAP mayor o igual a 50 cm, según PPM en bosque de FUNDECOR.

DAP clase media	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
55	ICA	3023	0,57	0,6	0,01	106,49	0	4,58	0,4

El resultado obtenido 0.57 cm/año, es similar al ICA sugerido para aplicar la metodología de tiempos de paso cuyo valor de ICA según la Guía Metodológica para el manejo de bosques naturales es de 0.5 cm anuales.

Con los datos de las PPM en bosque, también se monitorea biomasa para realizar estimaciones de Carbono almacenado en los bosques manejados por FUNDECOR.



A La biomasa medida en las parcelas arriba de 10 cm de dap representa aproximadamente un 80 % del total de la biomasa arriba del suelo según Nascimento HEM, Laurance WL (2002). Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscape-scale study. Forest Ecology and Management, 168, 311–321.

B Para calcular el contenido de carbono se tomo como referencia un valor de 0.44 de acuerdo a IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

C La razón de conversión de Carbono a CO2 es 44/12 y esta basado en su peso atómico

Figura 1. Estadísticos de biomasa, carbono y CO₂ calculados a partir de base de datos de las PPM en bosque de FUNDECOR.

También, con el objetivo de conocer el impacto sobre la fauna, FUNDECOR cuenta con un programa de monitoreo biológico a través de la colocación de cámaras trampa para el monitoreo de mamíferos, donde en algunos casos se colocan dichas cámaras antes y después del aprovechamiento y en fincas no manejadas que funcionan como testigo. Este trabajo en ocasiones se realiza con apoyo de estudiantes universitarios, que realizan sus trabajos de graduación en estos temas.

1.6. Medidas ambientales preventivas basadas en las evaluaciones ambientales

El Manejo Forestal debe promover la conservación de la biodiversidad, los recursos hídricos y edáficos (suelos). Con el cumplimiento de esta consigna, se pueden mantener las funciones ecológicas, integridad del bosque y los servicios ambientales.

El bosque manejado es un ecosistema natural dinámico cuyos cambios naturales no alteran su composición florística ni la biodiversidad involucrada. Sin embargo, con la intervención humana, en este caso por el aprovechamiento forestal previsto para las áreas de bosque aptas, se producirán una serie de impactos. El manejo está orientado, entre otras cosas, a identificar estos posibles impactos que la actividad maderera produzca en el bosque e inmediatamente proponer las posibles medidas de mitigación para minimizar los efectos de la intervención.

La “Guía Metodológica para el Manejo Policíclico en Bosques Naturales” indica que: El impacto del aprovechamiento sobre la masa residual y el suelo está contemplado dentro de los Principios Criterios e Indicadores y el Código de Prácticas para el manejo de bosque natural en Costa Rica, específicamente en los Principios 2 y 3. Los indicadores para el cumplimiento de estos principios son los siguientes:

- El bosque sujeto de aprovechamiento debe encontrarse sobre un Valor de Referencia Mínimo (VRM) de área basal de los individuos arriba de 30 cm de dap para las especies comerciales y no comerciales.

- El bosque sujeto de aprovechamiento debe encontrarse bajo un Valor de Referencia Máximo (VRMx) de abundancia del gremio de las especies heliófitas efímeras. La abundancia de los individuos del gremio ecológico conformado por las especies heliófitas efímeras no supera el 15% del total de árboles arriba de 10 cm d.a.p.

- Se deben respetar diámetros mínimos de corta para evitar disminuir la capacidad de regeneración de las especies manejadas debido a la eliminación de la población reproductiva.

- El área basal reducida entre el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales (cuando se aplican) no excede el 30% del área basal de todos los individuos con d.a.p. mayor o igual a 30 cm. El área basal cosechada y dañada por el aprovechamiento forestal no supera el 20% y la correspondiente a los tratamientos silviculturales, no supera el 10%. En el caso de FUNDECOR, en la actualidad no se están aplicando tratamientos silviculturales en los bosques bajo manejo y se aprovecha en promedio alrededor del 10% del área basal.

- No se aprovechan árboles pertenecientes a especies consideradas como poco abundantes con una frecuencia menor o igual a 0,3 árboles por hectárea según lo estimado por el inventario preliminar de los árboles con DAP mayor o igual a 30 cm.

- No se corta más de lo que crece el bosque ya que la intensidad de corta se calcula de acuerdo con lo establecido por el Código de Prácticas para los Principios, Criterios e Indicadores para el manejo de bosque natural en Costa Rica.

- Se siguen criterios técnicos rigurosos para la selección de árboles a cosechar.

- Se siguen criterios técnicos rigurosos para la selección de árboles comerciales remanentes.

- El impacto sobre la masa remanente se dará principalmente sobre diámetros menores que son parte del futuro del sistema productivo. El efecto que pueda tener sobre el bosque está en función directa con la caída de los árboles, por lo tanto se dirigirá la caída de los árboles a aprovechar de tal manera que ésta masa se vea afectada en el menor grado posible y propiciando que la operación de arrastre se realice de una manera planificada, con un buen trazado de los caminos.

- El área de bosque impactada por el aprovechamiento forestal no debe ser mayor al 15% del área total productiva. En los planes de manejo elaborados por FUNDECOR, en promedio, el área impactada es del 8.57%, muy por debajo de máximo permitido.

1.7. Planes para la identificación y la protección de las especies escasas, amenazadas y en peligro de extinción.

Los árboles pertenecientes a especies poco abundantes, vedadas, restringidas o en vías de extinción con un diámetro igual o mayor al DMC (60 cm por lo general) se censan y se identifican como tales en el Plan de Manejo y se ubican en el mapa respectivo. El Regente Forestal de FUNDECOR, dará las indicaciones pertinentes a los operarios para explicarles de la protección de los árboles pertenecientes a estas especies.

Para asegurar la protección absoluta de estos árboles, el regente forestal en compañía de los encargados de la operación, hacen un recorrido por la unidad de manejo, donde se ubican uno a uno todos los árboles a cortar y se marca con una X con pintura llamativa el fuste del árbol, y se les indica que solo los árboles con esta marca pueden ser cortados y aprovechados. Se les reitera la prohibición total de aprovechamiento de las especies poco abundantes, vedadas y restringidas.

Durante las visitas de regencia forestal, se evalúa que estas especies están siendo protegidas de acuerdo con el plan de manejo.

En Costa Rica hay 18 especies vedadas y una especie restringida. De las 18 especies vedadas, tres se distribuyen en el área de trabajo de FUNDECOR, y la especie restringida también se encuentra en esta área. Estas especies protegidas se enlistan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Especies de árboles vedadas y restringida que se encuentran en las áreas de bosque manejadas por FUNDECOR.

Familia	Especie	Nombre común	Decreto
Fabaceae	<i>Dipteryx panamensis</i> (Pittier) Record & Mell	Almendro de montaña	N° 25167-MINAE
	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i> Lima	Cola de pavo	N° 25700-MINAE
	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Cachimbo, Cristóbal	N° 25700-MINAE
	<i>Tachigali costaricensis</i> (N. Zamora & Poveda) N. Zamora & van der Werff	Tostado	N° 25700-MINAE

1.8. Mapa base de aprovechamiento

En FUNDECOR, en un solo mapa se aportan los elementos de recursos forestales (ubicación parcelas, ubicación de los árboles de censo según tipo) actividades de manejo planificadas (proyección de caída, caminos primarios, secundarios, patios de acopio) curvas de nivel, áreas de protección hídrica y por pendiente, áreas productivas, ubicación del inmueble, usos de la finca, titulación, entre otros elementos.

Estos mapas son utilizados por el Regente Forestal y los operarios del plan de manejo, para una adecuada planificación y ejecución del aprovechamiento.

1.9. Descripción y justificación de las técnicas de cosecha y equipo utilizado

Los bosques manejados por FUNDECOR, tienen una fuerte supervisión durante el aprovechamiento, para asegurar el cumplimiento de lo establecido en el plan de manejo y a las recomendaciones que el Regente Forestal comunica a los operarios.

Antes de iniciar el aprovechamiento, el Regente Forestal realiza una capacitación al personal a cargo de las operaciones, donde además de explicar las normas y equipo de seguridad que deben aplicar y usar durante el aprovechamiento, se les capacita e informa sobre los lineamientos para ejecutar adecuadamente el aprovechamiento.

1.9.1. Técnicas de cosecha empleadas y su justificación

Se planifican los caminos de extracción antes de iniciar con la corta de los árboles, tomando en cuenta el mapa base de aprovechamiento, donde están trazadas dichas vías. El encargado de la operación del tractor realiza un recorrido junto al regente antes de abrir un nuevo camino de extracción. En la medida de lo posible, se reutilizan los caminos existentes de otros aprovechamientos, con el fin de minimizar el impacto de nuevos caminos.

El uso de los caminos secundarios se debe maximizar, trazándolos de tal manera que la mayor cantidad de fustes pasen por un solo camino secundario. Sólo en casos extremos se debe habilitar un camino secundario para la extracción de algunos fustes, además la ruta que utiliza el tractorista para acercarse a los árboles debe ser usada para el arrastre de estas hasta el patio de acopio. El acercamiento de la maquinaria hasta el punto de anclaje debe ser en reversa y así evitar el tener que dar vuelta para regresar.

Las pendientes de los caminos secundarios no deben sobrepasar el 40% y los pasos de aguas deben ser funcionales para permitir el flujo constante y evitar la sedimentación y las presas. Al finalizar el aprovechamiento, estos caminos deben de ser clausurados y acondicionados para evitar la erosión y restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

En los caminos primarios y secundarios que dan acceso a las fincas se deben construir desagües laterales y a la vez bombearlos, para que no se acumule agua que lo deteriore. En algunos sitios del camino se debe abrir la vegetación de los lados, para que permita el ingreso de radiación solar y seque más rápidamente el camino.

Los árboles de corta son marcados por FUNDECOR con una equis (X) para diferenciarlos de los árboles remanentes, futura cosecha, especies poco abundantes, especies protegidas. Únicamente estos árboles marcados con equis pueden ser cortados.

Para aumentar el rendimiento de la extracción se recomienda marcar todos los árboles que estén autorizados en un mismo sector y posteriormente el equipo de trabajo debe realizar un reconocimiento con el regente de la ubicación y de la disposición en el campo de los árboles a cortar con respecto al camino secundario, con el propósito de trazar la mejor alternativa.

La dirección de caída de los árboles es controlada, tratando de colocar el árbol en un lugar que permita una fácil extracción con respecto a la trocha (camino secundario), produzca menos daño a la masa remanente y que el fuste al caer no sufra daño (se debe aplicar el principio de corta dirigida con el objetivo de facilitar las operaciones de arrastre). Dentro de lo posible la dirección de caída de

los árboles debe ser un ángulo entre 30 y 60 grados con relación a la pista de extracción adyacente y con la culata del tronco apuntando hacia la pista. La dirección de caída puede cambiarse en más o menos 30 grados con respecto a la inclinación natural del árbol. Para lograr esto, se capacita al personal antes de comenzar las actividades y se brinda seguimiento por parte del Regente y/o encargado del aprovechamiento designado por FUNDECOR.

Cualquier daño a los árboles remanentes debe ser comunicado de inmediato al regente. Cuando por algún motivo se daña alguno, los árboles de corta alrededor de él no se cortan a la espera de una nueva visita del regente y que este valore la posibilidad de hacer una permuta.

El arrastre de las trozas debe realizarse empleando al máximo el cable del tractor, en su mayor longitud posible. El Regente debe de indicarle en el terreno al tractorista sobre la importancia de un buen trazado de caminos para minimizar el daño al bosque y aumentar el rendimiento en su trabajo. Se recorre con el tractorista el área a ser aprovechada y se muestra el diseño de caminos, la ubicación de los patios de acopio, los cuales deben mantenerse al máximo en su trazado original.

Los cargaderos deben ubicarse en una zona con ligera pendiente. Se recomienda una pendiente del 2% (1°). Las zonas abiertas alejadas de los cursos de agua son el mejor lugar. Los puntos de carga han de estar bien drenados y sus canales no deben desembocar directamente en los arroyos sino en la vegetación circundante. La distancia mínima entre los cargaderos y los cursos de agua debe ser de 30 m, o bien mayor cuando el terreno es empinado. Para impedir que el agua de escorrentía se acumule en el cargadero durante los períodos de lluvia es necesario construir zanjas y tubos de drenaje en la parte de la montaña del cargadero, especialmente en los lugares en los que penetran las vías de arrastre. Si hay cargaderos utilizados en anteriores aprovechamientos, estos deben de reutilizarse, para evitar la construcción de nuevos.

Justificación del aprovechamiento de árboles caídos

En relación con el aprovechamiento de madera de árboles caídos, considerando su función dentro del ciclo de nutrientes, Parker (La Selva, 1994)¹ indica los siguientes valores para la Estación Biológica La Selva de materia seca:

a- Producción de Hojarasca seca, ramas y otros: (promedio 10.9)	9.5 a 12.4 Ton. por ha. por año
b- Producción de materia vegetal bajo el suelo (raíces<2 mm. diámetro): (promedio 9 Ton. por hectárea por año)	4.6 a 10.4 Ton. por ha en 10 meses
c-Cantidad de materia de árboles caídos:	No se conoce

Valorando la información anterior, en un plazo de 15 años (Turno de corta) se espera que en promedio 163.5 toneladas por hectárea de hojarasca, ramas y otros caigan al suelo. La producción

¹Parker, Geoffrey G. 1994. **Soil Fertility, Nutrient Acquisition, and Nutrient Cycling**, pages 54-64 in McDade, L. A.; K.S. Bawa; H.A. Hespenheide; and G.S. Hartshorn (eds.). **La Selva Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest**. Chicago, University of Chicago Press, 486 p.

de raíces muertas sería de 135.0 toneladas, por lo que el total sería de 298.5 toneladas de desechos por hectárea en 15 años.

A dicha cantidad se le debería sumar el total de materia seca producida por la caída de árboles siendo este total mayor. Sin embargo, considerando que se podría aprovechar los árboles ya caídos, se propone aprovechar estos siempre y cuando no superen un 4% del total calculado anteriormente, lo que representa 11.94 Toneladas por hectárea, cada 15 años.

En Carpio, (1995)², la mayoría de las especies comerciales aprovechables presentes en la región de Sarapiquí, tienen una densidad menor a 0.7 gramos por cm³, por lo tanto el volumen a aprovechar de árboles caídos cada 15 años podría ser de 17.05 m³ por hectárea, impactando menos de un 3% del ciclo de nutrientes.

No se deben de aprovechar los árboles pertenecientes a especies consideradas como poco abundantes con una frecuencia menor o igual a 0,3 árboles por hectárea según lo estimado por el inventario preliminar de los árboles con DAP mayor o igual a 30 cm.

No se corta más de lo que crece el bosque ya que la intensidad de corta se calcula de acuerdo con lo establecido por el Código de Prácticas para los Principios, Criterios e Indicadores para el manejo de bosque natural en Costa Rica.

Las áreas de protección de los cauces naturales deberán ser respetadas y en ellas no se permite la corta de árboles, Los pasos obligados de la maquinaria sobre estos cauces deben ser mitigados por medio de alcantarillas naturales, que deben ser eliminadas al final del aprovechamiento para evitar la obstrucción y la sedimentación.

Para impedir el vertido de contaminantes en los arroyos o en la capa freática, las zonas reservadas para el reabastecimiento de combustible y lubricantes deben aislarse con diques. Para lo anterior, se debe también mantener sacos de aserrín, que se deben transportar en el tractor de oruga, para que sean utilizados en un eventual derrame de combustible. De ser utilizado este aserrín, se depositará nuevamente en sacos y será necesario transportarlo hasta donde exista recolección de basura de la comunidad más cercana.

No se pueden llevar a cabo actividades como corta y arrastre bajo condiciones de temporal fuerte y lluvias continuas, ya que el suelo se satura y las trochas se deterioran muy rápidamente. Para la actividad de transporte este depende de las condiciones del camino de acceso y de la ubicación de los patios de acopio.

El peso de la carga de los camiones debe determinarse no sólo en función de la capacidad del camión (que depende de su potencia, sistema de suspensión, transmisión, distancia entre ejes y sistema de frenos) sino de la capacidad de las carreteras por las que debe circular y de las estructuras de drenaje. Este tipo de información se debe tener en cuenta también para elegir los camiones que deben circular por una zona determinada.

Se debe velar porque en las etapas finales del aprovechamiento, los responsables de la maquinaria procedan a recoger los desechos y residuos de maquinaria, aceites, lubricantes, llantas, cables y

² Carpio, Isabel, 1992. **Maderas de Costa Rica: 150 especies forestales**. Editorial de la Universidad de Costa Rica. Primera reimpresión, 1995.

cualquier otro material sólido o líquido que pueda causar daños posteriores a la ecología del bosque. Durante el proceso del aprovechamiento deben existir lugares de acopio debidamente acondicionados para depositar y transportar fuera de las fincas desechos sólidos y líquidos.

Luego de concluir con la fase de arrastre de los árboles, a criterio del propietario, se podría proceder con el aprovechamiento de ramas gruesas, trozas levemente dañadas, y todo tipo de madera que por sus características no podrían ser vendidas en el mercado nacional en forma de troza o madera rolliza. Eventualmente, el aprovechamiento de estos residuos se puede realizar utilizando motosierra y marco para sacar tablones de las especies que pueden ser utilizadas en mueblerías, fabricación de tarimas o bien en postería para cercas; y luego extraer los tablones o postes con el medio de transporte más conveniente, según el estado de las trochas, el clima y la cercanía de la materia prima al cargadero (Yunta de bueyes, tractor agrícola, fuerza humana, etc.).

Al final del aprovechamiento, el Regente Forestal realizará el cierre de trochas y con ello la marcación y posterior construcción de obras de conservación por parte del propietario, esto con el objetivo de evitar en mayor medida los riesgos de erosión. Además, se incluye el levantamiento de trochas, patios de acopio y áreas de claros para poder calcular el área impactada.

Los linderos del bosque con bosques de otras fincas se deben mantener limpios, para evitar posteriores conflictos de tenencia. Las áreas que limitan con potreros deben ser periódicamente revisadas y en caso de que el ganado esté ingresando al bosque se deberá cercar el sector afectado para que no siga ocurriendo.

1.9.2. Equipo utilizado

Por lo general en los aprovechamientos de bosque supervisados por FUNDECOR se utiliza el siguiente equipo:

- Para la corta se utilizan motosierras con una longitud de espada de 30 pulgadas o similar, adecuada a los diámetros de los fustes y una motosierra con una espada de 20 pulgadas utilizada para desramar los fustes.
- Para minimizar el impacto, el arrastre se realiza, utilizando un tractor D4 o D5 Caterpillar o equivalente equipado con winche, con una longitud de cable entre 30 y 50 metros. La carga se realiza con este mismo equipo.
- El transporte se realiza principalmente con camiones tipo tándem y camiones tipo cabezal cuando las condiciones del terreno y caminos existentes lo permitan.

2. Resumen Plan de Manejo de Reforestación

2.1. Objetivos de manejo

- Desarrollar proyectos de reforestación rentables con fines productivos, en este caso madera en rollo como producto.

2.2. Descripción del área a reforestar

Los proyectos de reforestación son realizados principalmente en la Región Norte (cantones de Sarapiquí y Pococí principalmente) y en la Región Central (cantones de Vásquez de Coronado y Barva) de Costa Rica. Son áreas sin vegetación boscosa, que por sus condiciones son aptas para establecer proyectos de reforestación con fines productivos. Para tomar la decisión de establecer los proyectos, se toman en cuenta la capacidad de uso del suelo, tipos de suelo, acidez, temperatura, precipitación, relieve, altitud, acceso.

Estos proyectos de reforestación, además del fin producto, funcionan como pequeños corredores biológicos, que favorecen la conectividad entre parches de bosque presentes el paisaje.

2.2.1. Limitaciones ambientales

En el área de influencia de FUNDECOR se trabaja en al menos tres pisos altitudinales principales que son el basal, premontano y montano bajo con diferentes niveles de precipitación que junto con la temperatura, nubosidad, horas luz y viento forman tipos de clima específicos por zona.

En la zona basal y premontano, las condiciones más limitantes son la alta precipitación que tiene efecto directo sobre las características del suelo por efectos de erosión, lixiviación, anegamiento, alta acidez y baja fertilidad.

En el piso montano bajo influye la variable del viento que también afecta a los árboles y su manejo.

Las condiciones climáticas y otros aspectos biofísicos de cada área determinan las especies a utilizar según se adapten mejor a esas condiciones y al objetivo de la plantación e inciden directamente sobre el plan de manejo propuesto.

2.2.2. Estado de la propiedad y uso de la tierra

Se verifica el estado legal de la propiedad revisando en el Registro Nacional de propiedades el número de folio real, plano catastrado, colindantes. Se hace una revisión de gabinete con imágenes digitales sobre el uso anterior del suelo, después de la visita de campo se hace el levantamiento de uso actual del suelo y características biogeográficas de la propiedad para determinar la capacidad de uso de las tierras.

2.2.3. Perfil de las áreas adyacentes

Las áreas destinadas a reforestación limitan principalmente con áreas de cultivos, ganadería y bosque.

2.3. Descripción del sistema de silvicultura

Por lo general se siembra en bloques por especie, utilizando distanciamientos de 3 m x 3m, 4 m x 4 m a partir de terreno denudado y limpio.

Posterior a la siembra se dan labores de mantenimiento y protección de los árboles, entre estas:

- Resiembras
- Deshierba
- Fertilización
- Monitoreo y control de plagas
- Podas y raleos

Se planifican raleos según el desarrollo especie/sitio, y los incremento y/o curvas de crecimiento disponibles.

Se siguen los cronogramas de planificación de actividades en el turno de cada especie, y se generan informes periódicos según las actividades realizadas y la normativa del Colegio de Ingenieros Agrónomos (CIAgro), así como los informes para PSA, si se opta por este beneficio.

2.4. Justificación de la tasa de cosecha anual y selección de especies.

Para seleccionar las especies a plantar, se ha venido desarrollando paquetes tecnológicos para 5 especies (Chanco (*Vochysia guatemalensis*), Melina (*Gmelina arborea*), Teca (*Tectona grandis*), Botarrama (*Vochysia ferruginea*), ya que se cuenta con información desde la siembra hasta la cosecha final de estas especies.

Estas son las especies con las que principalmente se reforesta en la zona de trabajo de FUNDECOR, las cuales se adaptan a las condiciones biogeográficas presentes y permiten alcanzar el objetivo de producción de madera para aserrío. A continuación, se presenta un resumen de los requerimientos ambientales por especie:

Cuadro 6. Características del sitio que determinan el crecimiento de la especie *Gmelina arborea*

Parámetro ambiental	Ámbito
Distribución altitudinal	0 – 900 (0-600) (msnm)
Precipitación	1000-4000 (2000-2500) (mm)
Temperatura	18-38 (24-29) (°C)
Régimen de lluvia	8-9 meses de lluvia con 3-4 meses secos
Temperamento	Heliófila
Zonas de vida	Bosque seco tropical, bosque húmedo y muy húmedo tropical
Textura de suelos	Franca y franca arcillosa, no crece bien en suelos arcillosos
pH de suelos	5-6
Topografía del terreno	Terrenos planos a ondulados
Pendientes del terreno	No superiores a 30%
Profundidad efectiva de suelos (cm)	Mínima de 60, óptima de más de 100

Pedregosidad	Preferiblemente en terrenos sin pedregosidad
Fertilidad	Prefiere suelos fértiles
Resistencia a vientos	Es una especie intolerante a vientos fuertes
Humedad del suelo	No soporta suelos inundados, ni siquiera en forma temporal

Fuente: (Chavarría y Valerio, 1993, Webb, 1983). Tomado de Manual para productores de Melina (*Gmelina arborea*) en Costa Rica, 2004

Cuadro 7. Características del sitio que determinan el crecimiento de la especie *Vochysia guatemalensis*

Clima y Suelo en condiciones naturales	Ámbito
Pluviometría	2000-5000 mm
Estación seca	0-3 meses
Altitud	0-1200 msnm
Temperatura máxima media mes más cálido	23-38 °C
Temperatura mínima media mes más frío	8-10 °C
Temperatura media anual	12-35 °C / 23 y 27 °C Salazar / 24-30 Flores, E.
Suelos	Aluvial, arenoso, arcilloso, y ácido con altas concentraciones de bauxita y hierro
Textura	Media
pH	Ácido
Drenaje	Libre
¿Dónde crece mejor?	Aunque ocurre en zonas altas (hasta 1200m), su mejor crecimiento está en sitios bajos, tipo bosque lluvioso a bosque lluvioso premontano (2500-5000 mm de lluvia por año), sin una época seca prolongada. Crece bien cerca de ríos y en suelos aluviales o arenosos. También crece en suelos acídicos con una alta concentración de hierro y bauxita (ultisoles), debido a su capacidad a acumular aluminio.

Basado en Cordero y Boshier 2003, Silvestre 2010, Castañeda 2013, Cruz 1982, Solís y Moya 2003, COSEFORMA 2001. Tomado de INAB, 2007

Cuadro 8. Características del sitio que determinan el crecimiento de la especie *Vochysia ferrugínea*

Clima y Suelo en condiciones naturales	Ámbito
Pluviometría	2000-4000 mm
Estación seca	0-3 meses
Altitud	0-1000 msnm
Temperatura media anual	20-27 °C
Suelos	Pobre, ácido, poco fértil. Se adapta a suelos compactados y muy degradados
Drenaje	Buen drenaje

¿Dónde crece mejor?	Naturalmente crece en la parte las partes altas de la pendiente. se adapta a diferentes tipos de suelo, acumula altos niveles de aluminio en las hojas por lo que soporta suelos ganaderos muy húmedos, compactados y degradados mientras tengan buen drenaje.
---------------------	--

Adaptado de Informe técnico 261 de CATIE, 1995

Cuadro 9. Características del sitio que determinan el crecimiento de la especie *Tectona grandis*

Clima y Suelo en condiciones naturales	Ámbito
Pluviometría	1300-2500 mm
Estación seca	3-4 meses
Altitud	0-1000 msnm
T media anual	23-27 °C
Suelos	Fértiles, neutros con baja saturación de acidez (menos de 5,8 %) con altos contenidos de Calcio, Fósforo y Magnesio. Profundidad efectiva mayor a 80 cm. Textura liviana. Pendiente menor al 25 %, sin pedregosidad.
Drenaje	Buen drenaje
¿Dónde crece mejor?	Suelos planos aluviales, fértiles y profundos con estación marcada, sin competencia de malezas

Adaptado de Manual para productores de Teca, Costa Rica, 2003

2.5. Medidas para monitorear el crecimiento de las especies:

A través de los informes de visita se lleva un control de la fecha de siembra y actividades de mantenimiento durante el primer año. Posterior a esto se realizan las parcelas en cada proyecto, circulares. Estas parcelas anteriormente eran temporales, pero a partir del 2019, FONAFIFO modificó la normativa y a partir de ahí las parcelas deben ser permanentes de 500 m².

En estas parcelas se monitorean las variables de DAP, Altura total, Altura comercial, estado fitosanitario, ubicación con GPS.

A partir de la información de parcelas, se estima el crecimiento de la plantación y se compara con los umbrales establecidos por FONAFIFO para cada especie, para verificar si el estado de la plantación cumple con los parámetros establecidos, en el caso de plantación que gozan de pago por servicios ambientales.

Por otro lado, FUNDECOR cuenta con parcelas permanentes de medición en proyectos de reforestación desde hace más de 15 años para diferentes especies y fincas, realizando una medición anual.

2.6. Medidas ambientales preventivas basadas en evaluaciones ambientales:

No se realizan plantaciones en lugares donde se sospeche que hay cambio de uso de bosque a plantación. Este aspecto está prohibido por la Ley Forestal 7575 y además es política de FUNDECOR,

asegurar la conservación del bosque. Para esto, antes de establecer un proyecto, FUNDECOR realiza una revisión a nivel de SIG, para verificar que el área por reforestar no se sobrepone sobre áreas de bosque según las capas de cobertura oficiales de Costa Rica.

Se delimitan las zonas de protección de quebradas, nacientes, cuerpos de agua en general, y las áreas de protección por pendiente (pendientes mayores a 60%).

Se prohíbe la quema de áreas para sembrar y de residuos del manejo.

Se delimitan áreas de cultivos, bosques, bosques riparios e infraestructuras.

2.7. Planes para la identificación y la protección de las especies escasas, amenazadas y en peligro de extinción.

En algunas ocasiones, antes de establecer un proyecto de reforestación, debido a la existencia de árboles remanentes que puedan afectar el desarrollo de la plantación, se solicita a la AFE la corta y aprovechamiento de estos árboles, por medio de un inventario forestal (aprovechamiento forestal en áreas de uso agropecuario y sin bosque). Cuando se realiza el inventario, se ubican (si existieran) los individuos de especies vedadas y restringidas según la legislación nacional y se asegura su protección absoluta. El Regente Forestal, en la capacitación que brinda a los operarios, especifica la obligatoriedad de no cortar estas especies.

2.8. Mapas de proyectos de reforestación

Se mantiene el diseño de mapas en los programas y software que utiliza la institución, respetando los pasos a seguir en la elaboración de mapas, se mantiene una tipología estándar para que sean modificables en su totalidad por el personal responsable y se llevan en una base de datos por año de elaboración y número de convenio. En estos mapas se especifican las áreas reforestadas, áreas de protección, bosque, repastos, infraestructura, caminos y otros usos.

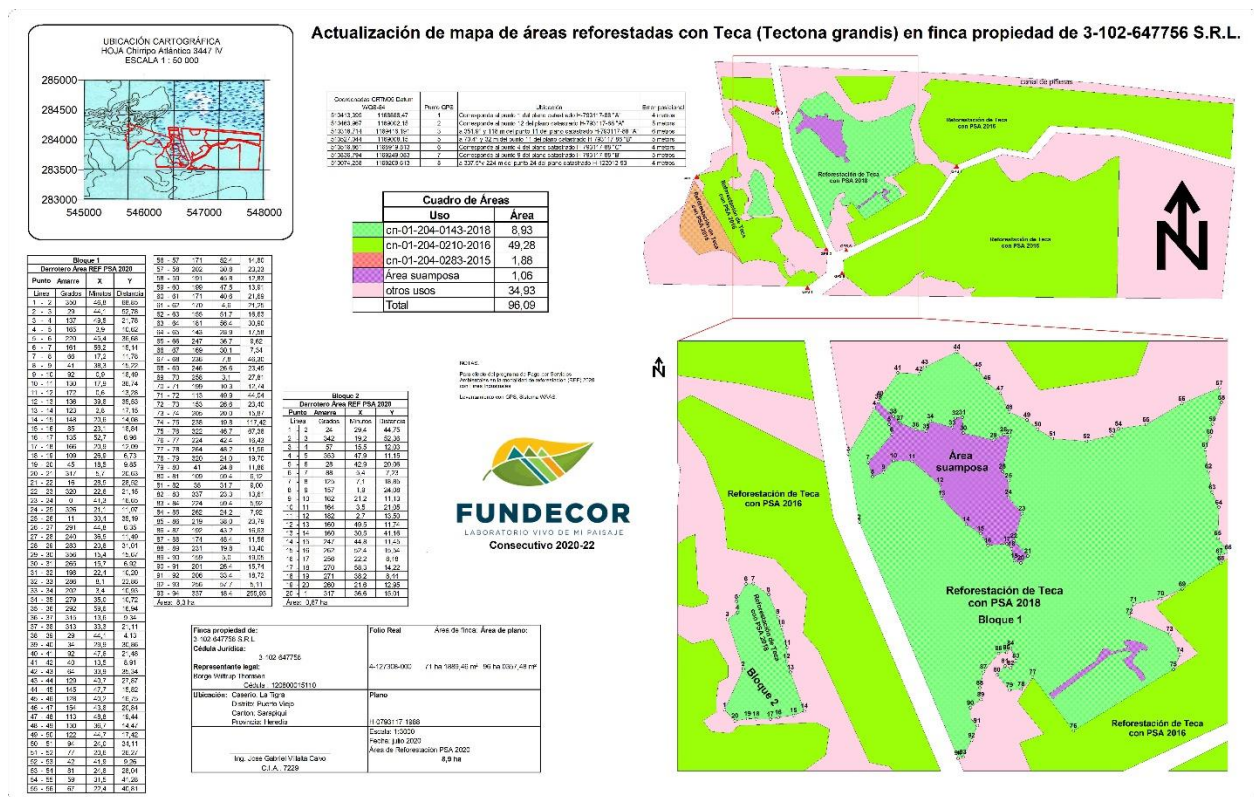


Figura 3. Ejemplo de mapa de reforestación para PSA elaborado por FUNDECOR.

2.9. Descripción y Justificación de las Técnicas de cosecha y equipo a utilizar

2.9.1. Técnicas de cosecha empleadas y su justificación

De acuerdo con los datos de ICA, IMA y volumen total existente, aportados por el inventario, el crecimiento esperado en la plantación y a las condiciones del mercado de la madera, se determina cuales bloques serán cortados. También se considerará el cumplimiento del turno mínimo de cosecha pactado en el caso de proyectos que cuentan con contrato por pago de servicios ambientales. Después de definir las zonas de corta se hacen las siguientes labores:

- Se demarcan e identifican en el campo las zonas de protección cercanas al área de corta
- Se inician los trámites administrativos como permisos y/o viabilidad ambiental, cuando corresponde, certificado de origen y guías, necesarios para la corta y transporte de madera
- Se negocia la madera y contrata las labores de corta, troceo, arrastre y transporte
- Se capacita al personal en el enfoque de sostenibilidad de la plantación, legislación, actividades técnicas, manejo de desechos, manejo y seguridad ocupacional.
- Se diseñan los caminos secundarios, cuando son necesarios y los patios de acopio.
- Se cortará un único árbol a la vez por cuadrilla de corta, se derrama, trocea y alista para ser arrastrado hacia camino secundario o principal, maximizando el uso del cable y minimizando el paso de maquinaria en la plantación.
- Se debe extraer la madera por bloque y transportar al destino de venta para continuar con la corta del próximo bloque.

2.9.2. Equipo utilizado

En general se utiliza el siguiente equipo:

- Motosierras de espada mediana entre 22" y 28"
- Tractor agrícola con winche o cabrestante para arrastrar las trozas hasta los patios de acopio.
- En algunas operaciones se utilizan bueyes
- Para cargar la madera se utiliza cargaderos con brazo tipo grúa y tractor agrícola.
- Para transportar la madera se utiliza desde plataformas, hasta tándem y Furgón o trailer, dependiendo principalmente de las condiciones de los caminos.

3. Resumen Plan de Manejo de protección de bosque

3.1. Objetivo:

- Garantizar la protección absoluta del bosque y obtener el pago por los servicios ambientales que se brindan.

3.2. Descripción de los recursos del bosque

Los proyectos de protección de bosque natural bajo certificación forestal se ubican principalmente en la zona norte de Costa Rica en propiedades privadas de las familias clientes de FUNDECOR, en bosques que por sus características no tienen potencial para su aprovechamiento y en aquellas fincas donde se ha realizado manejo de bosque, donde se está a la espera del turno de cosecha para realizar una nueva intervención.

Un área de bosque se dedica a la protección absoluta cuando sus características biofísicas indican que su capacidad de uso es la protección (MIRENEM, 1995). En el área de influencia de FUNDECOR, la capacidad de uso está determinada principalmente por factores limitantes como la pendiente, el clima y el riesgo de inundación. También influye en la decisión de protección del bosque, la presencia de cauces, nacientes o manantiales de agua potable que abarquen gran parte del área boscosa.

Después de identificar estas características del bosque y el sitio donde está ubicado, se determina que el manejo correspondiente es la protección absoluta.

Para el 2025, FUNDECOR supervisa 14 691.6 ha de bosque con contratos de PSA vigentes ante el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de las cuales 3 907.5 ha. están bajo certificación forestal.

3.2.1. Limitaciones

Varios factores presentes pueden convertirse en amenazas para la integridad de los recursos naturales, en mayor o menor grado, pudiendo actuar por sí solos o en forma conjunta, tales como los siguientes:

- Riesgo de incendio: Se identifica a partir del clima y se plantea la necesidad de un Plan de Prevención de incendios. El riesgo a incendios se da principalmente en fincas ubicadas en la cuenca del río Virilla.
- Cacería y captura de aves: Se estiman los riesgos por zona. Si existen antecedentes o evidencia en el campo de estas actividades ilícitas se refuerza el plan de protección con actividades de vigilancia, rotulación y control.
- Saqueo de subproductos como palmito, orquídeas, lana y otras: Se debe revisar el riesgo de esta actividad e incluir labores de control en el Plan de Protección. Al igual que la cacería y captura de aves, si se presentan, deben ser denunciadas a la oficina del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), según corresponda.

3.2.2. Estado de las propiedades y uso de la tierra

Las propiedades bajo convenio de asistencia técnica con FUNDECOR deben estar debidamente inscritas en el Registro Nacional de la Propiedad y donde no haya gravámenes que afecten el desarrollo del proyecto (demandas, practicados, traslapes, entre otros).

Por lo general los dueños de bosque son pequeños propietarios con un área promedio de 70 ha, según datos obtenidos del catastro forestal de FUNDECOR. En estas propiedades, por lo general, los dueños combinan su actividad forestal, con otras actividades productivas como la ganadería y la agricultura principalmente.

Para cada plan de manejo de conservación de bosque, se elabora un mapa de usos de la propiedad, donde se especifican todos los usos existentes: bosque para protección para PSA, bosque sin PSA, Coberturas con otros contratos de PSA (reforestación, SAF, regeneración), superficies de caminos, repastos, cultivos agrícolas, infraestructura, cuerpos de agua, entre otros.

3.2.3. Condiciones Socioeconómicas de la zona

Las fincas están distribuidas en la misma área de las fincas bajo manejo de bosque y reforestación, por lo que no hay variación en cuanto a condiciones socioeconómicas, las cuales se presentaron en los resúmenes públicos correspondientes a estas 2 modalidades.

3.2.4. Perfil de las áreas adyacentes al bosque

El paisaje de la zona está dominado por cobertura forestal con una proporción del 52% del área, donde los bosques de propiedad privada sujetos a PSA en protección están rodeados de área dedicadas principalmente a la ganadería de engorde y de doble propósito y agricultura. También el turismo es parte importante en el área de trabajo de FUNDECOR. En las fincas de la parte alta de la Cordillera Volcánica Central, los bosques por lo general se ubican en fincas más pequeñas, rodeadas de agricultura, ganadería de leche y áreas urbanas.

3.3. Descripción de sistema silvicultural

En el caso de fincas bajo protección forestal, no se da ningún tipo de aprovechamiento, la protección es absoluta. El propietario debe hacer vigilancia continua, mantener los linderos en buen estado, ya sea carriles visibles cuando el límite sea otro bosque o cercas en buen estado cuando colinde con otro uso diferente a bosque.

3.4. Medidas para monitorear el crecimiento y la dinámica del bosque

Con el objetivo de comparar los datos del monitoreo biológico entre fincas bajo manejo de bosque y fincas bajo protección absoluta, FUNDECOR realiza este tipo de monitoreo en fincas bajo protección, las cuales funcionan como testigo en los estudios.

Se hace monitoreo de Fauna con cámaras “trampa” según el Plan de Monitoreo biológico.

3.5. Medidas ambientales preventivas

Para el caso de las fincas bajo protección, el regente forestal realiza una visita anual para corroborar que la familia cliente propietaria del bosque ha cumplido con los compromisos adquiridos en el contrato de PSA. Se verifica que el área de bosque no cambie, mediante la revisión del área definida en el mapa de usos con un receptor de GPS que contiene los polígonos del área indicada. También se verifica que no haya ninguna alteración hecha por personas o por animales domésticos. De existir alteraciones naturales como deslaves de terreno, árboles caídos u otras, se documenta e informa a las partes.

En las fincas bajo protección debe existir vigilancia para evitar la cacería, corta de vegetación, extracción de productos del bosque, precarismo. Las fincas deben estar bien delimitadas en el campo, por lo que se debe dar un mantenimiento continuo a las colindancias. También deben existir rótulos informativos. Estos rótulos son proporcionados por FUNDECOR, y en estos se detalla que el área está sujeta a PSA y la prohibición de ingresos de personas no autorizadas, la prohibición de caza y pesca y corta de árboles. Se coloca un mínimo de un rótulo por cada 50 ha. de bosque.

3.6. Mapa de protección de bosque

FUNDECOR, elabora un mapa para cada proyecto donde se especifica el área de bosque bajo protección y los demás usos de la finca, se incorporan los derroteros de las áreas de bosque por ingresar al PSA, puntos tomados en el campo con receptor GPS, ubicación cartográfica, información legal de la propiedad, cuadro de áreas.

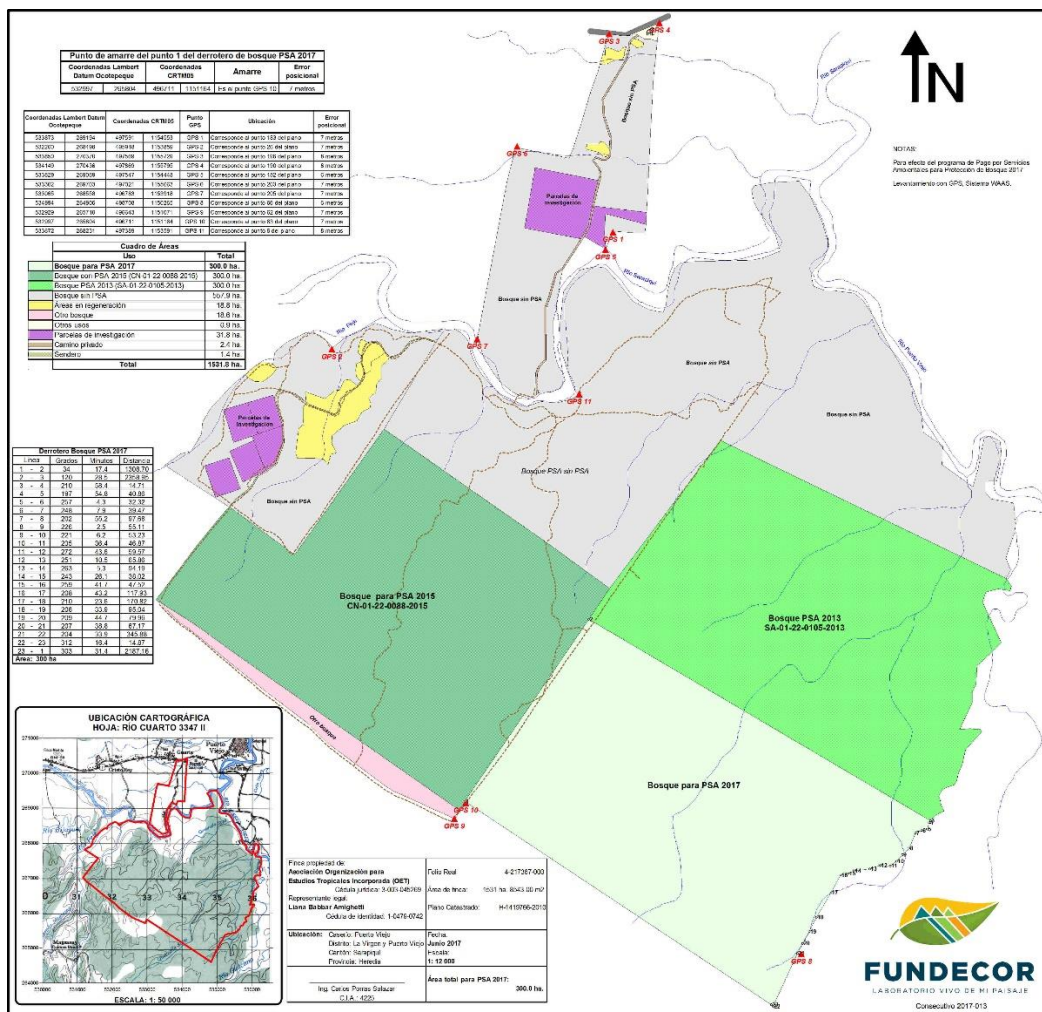


Figura 4. Ejemplo de mapa de protección de bosque para PSA elaborado por FUNDECOR.