

AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

Resolución R-SINAC-021-2009.—De conformidad a los artículos 25 de la Ley de Biodiversidad N° 7788 y 12 inciso c) del Reglamento a la Ley de Biodiversidad, Decreto Ejecutivo N° 34433-MINAE publicado en *La Gaceta* N° 68 del 08 de abril del 2008, el Consejo Nacional de Áreas de Conservación mediante Acuerdo N° 15 de la Sesión Extraordinaria N° 6 realizada el día 22 de setiembre del año 2008 aprobó y delegó la firma en el Secretario Ejecutivo para la oficialización de los

ESTÁNDARES DE SOSTENIBILIDAD PARA MANEJO DE BOSQUES NATURALES: CÓDIGO DE PRÁCTICAS

I.—INTRODUCCIÓN

El código de prácticas define la forma de intervenir el bosque, con el fin de cumplir con el objetivo privado y público de manejo, pero que a la vez garantice el menor impacto posible sobre el ecosistema, siguiendo los Principios, Criterios e Indicadores para Manejo de Bosques Naturales.

Este código de prácticas forestales es un conjunto de normas y directrices elaboradas para garantizar la integridad ecológica del bosque y minimizar el impacto del aprovechamiento. Además sugiere a los técnicos y a las empresas forestales metodologías y buenas prácticas que pueden adoptar para realizar las operaciones de manejo (ordenación) en la utilización de los bosques. Las medidas adoptadas de acuerdo a las normas o directivas deben permitir alcanzar el resultado deseado (por ejemplo la extracción de madera comercial en una zona de bosque determinada) ajustándose a las normas de una ordenación forestal sostenible.

II.—ASPECTOS LEGALES DEL MANEJO DE BOSQUES EN COSTA RICA

De acuerdo con el artículo 20 de la Ley Forestal N° 7575, publicada en el Alcance N° 21 a *La Gaceta* N° 72 del 16 de abril de 1996, los bosques podrán aprovecharse solo si cuentan con un plan de manejo que contenga el impacto que pueda ocasionar sobre el ambiente. La Administración Forestal del Estado (AFE) lo debe aprobar según criterios de sostenibilidad certificados de previo, conforme a los principios de fiscalización y los procedimientos que se establezcan en el reglamento de la ley para ese fin. Al aprobarse el plan de manejo en bosque, se tiene por autorizada su ejecución durante el período contemplado en él, sin que sea necesario obtener periódicamente nuevas autorizaciones para el aprovechamiento.

Según el Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 115 del 16 de junio de 2008, el manejo sostenible de los bosques naturales se realizará de acuerdo a los Principios numerados del 1 al 3 y sus respectivos Criterios e Indicadores, al Código de Prácticas y al Manual de Procedimientos que forman parte integral de los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales en Costa Rica.

Los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales deben ser una herramienta que defina claramente las funciones e intereses de los diferentes actores relacionados con el bosque natural. Por lo cual se deben utilizar tres instrumentos de trabajo que definen los Estándares de Sostenibilidad y que están vinculados entre sí:

- Los **Principios, Criterios e Indicadores**, como instrumento que vela por los intereses de la sociedad y que pretenden medir la integridad de los bosques manejados.
- El **Código de Prácticas**, como un instrumento que regula las actividades privadas de manejo en el bosque como actividad productiva y define el campo de acción del ingeniero forestal, del regente forestal, del dueño de bosque y del encargado del aprovechamiento.
- El **Manual de Procedimientos**, como un instrumento de la Administración Forestal del Estado (AFE) para garantizar la gobernabilidad del sector forestal y un acceso eficiente a la legalidad del aprovechamiento de los recursos forestales provenientes de bosques manejados, así como para definir el campo de acción del oficial de la AFE.

Dada la naturaleza de los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales, el plan de manejo forestal, sus planes operativos y los protocolos de aprovechamiento forestal consideran las medidas de reducción y mitigación del impacto ambiental que el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales tendrán sobre el ecosistema forestal y la calidad de sus servicios ambientales si cumple integralmente con los Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos, oficialmente aprobados.

La AFE, considerando los elementos que sirven de ejes transversales con los Principios, Criterios e Indicadores para Manejo de Bosques Naturales, definidos en el artículo 3 del Decreto N° 34559-MINAE, define a continuación el siguiente Código de Prácticas en procura de garantizar un manejo forestal sostenible del bosque natural dentro de un marco de seguridad jurídica.

III.—TERMINOLOGÍA

En este Código de Prácticas se estarán utilizando los siguientes términos que se considera necesario definir con claridad:

- AFE: Administración Forestal del Estado.
- Bosque: Según la definición de la Ley Forestal N° 7575: Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más

hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (dap).

- Criterio: Estado o aspecto de un proceso dinámico del ecosistema forestal, o del sistema social, que debería existir como resultado de adherencia a un principio de manejo forestal sostenible. Deben conducir a un juicio sobre el grado de cumplimiento en una situación actual. Fuente: Morán et ál (2006).
- Cuartel de corta: área que se pretende aprovechar en un mismo período de tiempo continuo, puede ser en el mismo año o en una misma época seca.
- Dap: diámetro a la altura del pecho, es decir diámetro del árbol medido a la altura del pecho (1.30 metros desde el suelo).
- Gremios ecológicos: clasificación basada en los requerimientos de luz para la germinación y establecimiento de especies forestales y palmas. Para efectos prácticos se consideran tres gremios:
 - Heliófitas efímeras: son especies que requieren de altos niveles de luz para su germinación y establecimiento, de tal manera que su reclutamiento está restringido a etapas sucesionales muy jóvenes o a claros de bosque grandes. Por lo general son especies que no representan valor desde el punto de vista maderero y su vida es corta (entre 15 a 50 años).
 - Heliófitas durables: son especies que se establecen en etapas sucesionales tempranas, pero tienen una longevidad considerablemente mayor a las especies heliófitas efímeras (Budowski, 1965; Finegan, 1996). Este grupo de especies tiene para su regeneración un rango de requerimientos más amplio que las especies heliófitas efímeras (Finegan, 1996), y domina la última fase de la sucesión secundaria (e.g. Budowski, 1965; Finegan, 1996; Richards, 1996). Actualmente existe un gran interés por este grupo debido a razones económicas y a que tienen altas tasas de crecimiento y están presentes en bosques secundarios en altas densidades (e.g. Müller y Solís, 1997). Este grupo incluye varias especies de alto valor comercial tales como: pilón, almendro, cedro amargo, caoba.
 - Especies esciófitas: son especies que pueden establecerse y desarrollarse con bajos niveles de iluminación, por lo que se pueden regenerarse en etapas sucesionales dominadas por especies heliófitas.
- Debido a lo anterior, el manejo de estos gremios ecológicos se ha convertido en una opción práctica para manejar bosques ricos en diversidad florística, en contraste al manejo de especies individuales (Panayotou y Ashton 1992). Existe un número de especies que no se han podido clasificar en estos gremios ecológicos, por lo que se denominan indeterminadas: acá se incluyen los individuos de especies desconocidas.
- Indicador: Parámetro cuantitativo o cualitativo que se puede evaluar en relación con un criterio. Describe de manera verificable y objetiva, las características del ecosistema forestal o del sistema social relacionado, o los elementos de la política corriente, condiciones de manejo y procesos antropogénicos indicativos del estado del ecosistema o sistema social. Fuente: Morán et ál (2006)
- Manejo policíclico: Es la ordenación del recurso para obtener cosechas del producto deseado de manera sostenida a lo largo del tiempo.
- Plan de manejo: Conjunto de normas técnicas plasmadas en un documento que regularán las acciones a ejecutar en una o varias unidades de manejo con el fin de aprovechar, conservar y desarrollar la vegetación arbórea que exista, de acuerdo con el principio de uso racional de los recursos naturales renovables que garantizan la sostenibilidad del recurso.
- Plan Operativo Anual de Aprovechamiento (POAa): Es un plan táctico a corto plazo referente a la planificación y ejecución de los aprovechamientos (cosechas) forestales de manera rolliza en un cuartel de corta. Fuente: Orozco (2004).
- Principio: pauta fundamental, base para razonamiento y acciones. Tiene carácter de objetivo o actitud de la función del ecosistema forestal, o de un aspecto relevante del sistema social que interactúa con el ecosistema. Son elementos explícitos de una meta. Fuente: Morán et ál (2006).
- Registros confiables: Es aquella información proveniente de los planes de manejo integrados en un expediente de la AFE, y que documentan, mediante resoluciones de aprobación, informes de regencia: documento de plan de manejo; mapas de la UMF, o cualquier otro documento oficial; aspectos como fecha de cierre del aprovechamiento (o no aprovechamiento), especies aprovechadas y no aprovechadas, áreas cosechadas y no cosechadas, turno de corta aprobado, inventario forestal anterior, censo de árboles remanentes. Inconsistencias dendrológicas, de mapeo de la UMF (área y ubicación) descalifican parcial o totalmente la utilidad de estos registros.
- Umbral: Es el valor de una variable de monitoreo que indica que un cierto cambio ha ocurrido, o es probable que ocurra según datos disponibles. Fuente: Finegan, et ál (2004).
- Unidad de manejo: área de bosque que pertenece a uno o varios predios que comparte un conjunto de normas técnicas que regulan las acciones de manejo a ejecutar.

Referencias de los documentos citados:

Finegan, B; Hayes, J; Delgado, D; Gretzinger, S. 2004. Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: Una guía para operadores forestales y certificadores con énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación. WWF Centroamérica. p. 40.

Morán M., Campos J., Louman B. 2006. Uso de principios, criterios e indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales. Turrialba, CR. CATIE. 73p. (Serie técnica. Informe Técnico no.347).

Orozco, L. (ed). 2004. Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. Turrialba, CR. CATIE. 329 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no.56).

IV.—PRINCIPIO N° 1: SOBRE SEGURIDAD JURÍDICA Y SEGUIMIENTO EN TIEMPO Y ESPACIO DEL MANEJO FORESTAL. El manejo forestal asegura la permanencia del bosque en el paisaje.

Criterio 1.1: De seguimiento espacial. Se lleva un registro de la cobertura forestal bajo manejo para controlar el cambio de uso del suelo y garantizar su permanencia en tiempo y espacio.

- Procedimiento de localización de las Unidades de Manejo Forestal (UMF) en los inmuebles.

El profesional forestal que elabora el plan de manejo georeferencia al menos tres puntos del derrotero del plano catastrado de la finca o las fincas en donde se ubica el área a manejar. Los puntos son tomados con un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la información se entrega en el sistema de coordenadas geográficas latitud y longitud con el Datum WGS 84. Los puntos a georeferenciar no pueden ser adyacentes y además son escogidos de tal manera que circunscriban un triángulo dentro de la figura de la finca.

En caso de existir un desplazamiento mayor a 500 metros de la ubicación real del inmueble en la ubicación cartográfica del plano catastrado, se requiere una certificación de la ubicación topográfica emitida por un topógrafo, con la finalidad de amparar la situación real del mismo.

El área de bosque a manejar es ubicada claramente dentro del área de la finca que ha sido georeferenciada. Su forma perimetral puede ser determinada a través de un recorrido con GPS, utilizando como apoyo el derrotero del plano catastrado, siguiendo el diseño de los transectos que se utilizan como base de la planificación u otro método cartográfico técnicamente apropiado. Independientemente del método escogido se determina el área, su ubicación y su uso actual del suelo.

- Términos de referencia para la elaboración del Mapa de Uso de la Tierra que incluye las UMF y los tipos de uso de la tierra
En el mapa de uso actual del suelo se ilustra la ubicación y dimensión de cada tipo de uso y además se ubican claramente las Unidades de Manejo Forestal. La escala del mapa permite la fácil identificación de los elementos del mismo y el pliego muestra los elementos mínimos para ser considerado como un mapa: ubicación política de la propiedad, identificación y firma del profesional forestal, nombre del propietario, fecha de elaboración, escala, norte y simbología.

- Control del cambio de uso del suelo
Según el artículo 19 de la Ley Forestal N° 7575, en terrenos cubiertos de bosque, no se permite cambiar el uso del suelo, ni establecer plantaciones forestales. Sin embargo, la Administración Forestal del Estado puede otorgar permiso en esas áreas para los siguientes fines:

- a) Construir casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones destinadas a la recreación, el ecoturismo y otras mejoras análogas en terrenos y fincas de dominio privado donde se localicen los bosques.
- b) Llevar a cabo proyectos de infraestructura, estatales o privados, de conveniencia nacional.
- c) Cortar los árboles por razones de seguridad humana o de interés científico.
- d) Prevenir incendios forestales, desastres naturales u otras causas análogas o sus consecuencias.

En estos casos, la corta del bosque es limitada, proporcional y razonable para los fines antes expuestos. Previamente, se debe llenar un cuestionario de preselección ante la AFE para determinar la posibilidad de exigir una evaluación de impacto ambiental, según lo establezca el reglamento de la ley.

Si el profesional que elabora el plan de manejo detecta un cambio de uso del suelo que no está contemplado en las anteriores excepciones, debe comunicar por escrito la anomalía ante la AFE para que esta asuma el debido proceso.

Criterio 1.2: De tenencia clara. La tenencia y derechos de uso de los bosques bajo manejo forestal están claramente definidos.

- Procedimiento de verificación de la tenencia y derechos de uso del bosque a manejar.

El profesional forestal que elabora el plan de manejo verifica que la tenencia y derechos de uso del bosque a manejar están claramente definidos, de acuerdo con los documentos legales aportados por el propietario, arrendatario, poseedor o representante legal. Asimismo, verifica que el inmueble cuenta con un plano debidamente catastrado

y que la unidad de manejo no presenta conflictos de tenencia en el campo. los linderos de la propiedad deben estar claramente definidos en el terreno y deben concordar con la documentación catastral suministrada.

Criterio 1.3: De seguimiento en el tiempo. Se mantiene un registro de actividades históricas y por ejecutar que permite el seguimiento y garantiza el manejo forestal del bosque a largo plazo.

- Términos de referencia para el establecimiento del Registro Histórico de Unidades de Manejo y Cronograma de Actividades de Manejo Policíclico.

El profesional forestal que elabora el plan de manejo completa y presenta ante la AFE el Formulario de Ingreso al Registro Histórico de Unidades de Manejo (Anexo 1). Asimismo, confecciona un cronograma de actividades de manejo policíclico para un ciclo de corta o presenta una actualización del cronograma de actividades de manejo policíclico cuando cuenta con un Plan de Manejo aprobado. Los planes de manejo y sus respectivos cronogramas de actividades aprobados son respetados en el tiempo, tanto por el Interesado como por la AFE, para garantizar la seguridad jurídica del manejo del bosque.

- Tipificación de los planes de manejo según la existencia de registros anteriores.

De acuerdo con la existencia de registros confiables de las intervenciones pasadas de la unidad de manejo, se han definido dos tipos de Plan de Manejo:

Plan de Manejo para bosques naturales sin registros anteriores

Dentro de esta categoría se incluyen aquellos bosques intervenidos que, a pesar de haber sufrido intervenciones anteriores, no cuentan con un registro confiable de las variables silvícolas que permita comparar la condición actual del bosque con la condición del bosque no disturbado o con una línea base. Dadas estas condiciones se debe utilizar la Guía Metodológica para el Manejo Policíclico y Protocolo de Aprovechamiento Forestal de Impacto Reducido en Bosques Naturales Sin Registros Anteriores (Anexo 2).

Plan de Manejo para bosques naturales con registros históricos confiables

En estos casos para la unidad de manejo existen registros confiables de las intervenciones pasadas, contemplados en planes de manejo y en los planes de aprovechamiento, también conocidos como planes operativos anuales de aprovechamiento (POAa), debidamente aprobados y registrados por la AFE. Dadas estas condiciones se debe utilizar la Guía Metodológica para el Manejo Policíclico y Protocolo de Aprovechamiento Forestal de Impacto Reducido en Bosques Naturales Con Registros Históricos Confiables (Anexo 3).

A partir de la implementación del Registro Histórico de Unidades de Manejo y Cronograma de Actividades de Manejo Policíclico, en el futuro todas las unidades de manejo contarán con un registro confiable de su historial que permitirá verificar en cualquier momento la cronología y el tipo de actividades de manejo realizadas y, por lo tanto, comparar la condición presente del bosque con respecto a una línea base.

- Lógica de implementación de planes generales y planes operativos anuales de aprovechamiento (POAa)

Tanto en los casos en que existan registros como en aquellos en donde no se cuenta con información, el Plan de Manejo se compone de un Plan General y Planes Operativos Anuales de Aprovechamiento (POAa). El número de POAa está definido por el número de cuarteles de corta (un POAa por cada cuartel). Como una forma de integrar dentro de una misma iniciativa de manejo un conjunto de inmuebles de diferentes propietarios, tanto fuera como dentro de un Área Silvestre Protegida donde el manejo sea permitido, se puede incluir en un mismo Plan de Manejo varios inmuebles de un propietario o de varios, siempre y cuando cumplan con los requerimientos legales correspondientes citados en el Manual de Procedimientos.

V.—PRINCIPIO N° 2: SOBRE EL MANTENIMIENTO DE LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS DEL BOSQUE NATURAL DISFÚNCEO. El bosque bajo manejo forestal mantiene su estructura y composición.

La gran diversidad de organismos y sus relaciones en los ecosistemas representados en los bosques naturales de Costa Rica son sumamente complejas y difícilmente llegaremos a comprenderlas en su totalidad. Por esta razón y, puesto que no podemos esperar a tener todas las respuestas para dar soluciones a la desaparición de las áreas boscosas, el manejo forestal parte de la premisa de que, al mantener en lo posible las características originales del bosque, entre ellas estructura y composición, podemos asegurarnos la permanencia en el tiempo de nuestros recursos.

Criterio 2.1: De manejo por tipo de bosque. El bosque es ubicado y tipificado en el contexto del paisaje forestal circundante, lo cual permite prescribir y evaluar la condición del bosque bajo manejo forestal considerando sus características particulares.

- Términos de referencia para la ubicación y tipificación del bosque en el contexto del paisaje forestal circundante.

La planificación del manejo de bosque es a nivel de unidad de manejo, no obstante, ya que se cuenta con una ubicación geográfica confiable, es posible ubicar la unidad de manejo en el contexto del paisaje forestal circundante, lo cual permite vincularla con el tipo de bosque presente en el área y relacionarla con el estado de otras masas de bosques del mismo tipo. En la actualidad se cuenta con un mapa de tipos de bosque para una sección de la Región Huasteca Norte y Atlántica (Anexo 4), se espera que este tipo de estudio sea ampliado a otras regiones del país en el futuro, con el fin de que la nueva información sea incluida en este Código de Prácticas.

En las regiones en donde existan mapas de tipos de bosque disponibles y estén contemplados en este Código de Prácticas, el profesional que realiza el Plan de Manejo ubica la unidad de manejo en el contexto del paisaje forestal circundante para determinar a qué tipo de bosque pertenece.

Criterio 2.2: De mantenimiento de la condición disetánea del bosque natural. El manejo forestal mantiene la estructura disetánea y composición del bosque.

• Inventario forestal

Para conocer las variables silvícolas (especies, área basal y número de árboles) del bosque y la proporción de los árboles en sus especies y gremios, especialmente del gremio de las heliófitas efímeras, se debe partir de un inventario forestal por muestreo, cuyas características se encuentran descritas en detalle en las Guías Metodológicas para el Manejo Policíclico y Protocolo de Aprovechamiento Forestal de Impacto Reducido en Bosques Naturales (Anexos 2 y 3).

En los casos en que así se requiera, se estratifica la unidad de manejo antes de realizar el diseño de muestreo, siguiendo los principios básicos de la estadística. Zonas con eliminación del sotobosque (socola), las afectadas por incendios forestales, áreas de cultivos agrícolas o actividades de pastoreo u otras, dentro del bosque, son excluidas del diseño y son contabilizadas dentro del respectivo tipo de uso actual del suelo.

A nivel de campo, se sugiere para el inventario forestal la siguiente metodología:

- Se inicia con el establecimiento de la pica madre (PM). A partir de la PM surgen los transeptos de medición, los cuales se abren perpendicularmente a la PM. Solamente, para aquellos terrenos cuya pendiente promedio no sobrepase un 5%, se justifica una distancia máxima entre transeptos de 100 metros. Sobre el transepto se dejan balizas cada 25 metros, marcando el número de transepto y la distancia acumulada en el borde superior de las balizas o en un árbol vivo adyacente, cada 100 metros. Se georeferencia al menos un punto de la pica madre que sirve como base para la construcción de los transeptos. Para el establecimiento de la PM y los transeptos se pueden utilizar otros recursos tecnológicos como imágenes ortorectificadas, modelos de elevación digital y/o sistemas de posicionamiento global.
- Se utilizan parcelas de muestreo rectangulares de 30 metros de ancho por 100 metros de largo (0,3 ha) distribuidas de manera sistemática, partiendo de la distancia entre los transeptos perpendiculares a la pica madre como distancia base para ubicar sistemáticamente las parcelas de muestreo.
- Los transeptos perpendiculares a la pica madre sirven de línea central para la parcela de muestreo. Se marca el inicio y el final de la parcela con las iniciales IP con el número de la parcela al inicio y FP al final con el número de la parcela.
- Cualquier cambio en la metodología sugerida anteriormente deberá ser descrito detalladamente.

Para cualquier metodología utilizada, en las parcelas de muestreo se mide toda la vegetación mayor o igual a 30 cm de diámetro. Además se establece una subparcela equivalente a un cuarto del área de la parcela de muestreo en donde se deben medir los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro. Estas subparcelas deben ser ubicadas de forma consistente, por ejemplo, en parcelas rectangulares de 30 m x 100 m (0,3 ha) las subparcelas serían de 30 m x 25 m (0,075 ha) al inicio o al final de la parcela de muestreo, de manera sincronizada al levantamiento de toda la parcela.

En el inventario forestal se registra el número de árbol, el diámetro y la especie de todos los individuos con dap mayor o igual a 10 cm en las subparcelas y el número de árbol, el diámetro y la especie de todos los individuos con dap mayor o igual a 30 cm en las parcelas de muestreo. Los árboles que han sido incluidos dentro de la parcela quedan marcados con una mancha de pintura (como la producida por un spray dirigida a un solo punto), en la cara del árbol que está en dirección al transepto del inventario. Para facilitar la revisión de los datos del inventario forestal por parte de los funcionarios de la AFE, se recomienda numerar cada uno de los árboles consecutivamente en la parcela y subparcela. Si los árboles son numerados, entonces no es necesario marcar con un punto el árbol.

Se requiere que el error de muestreo del área basal para todas las especies de los árboles con dap mayor o igual a 30 cm sea menor o igual al 20%, calculado con una probabilidad del 95%. En el Plan de Manejo se incluye un listado de los datos recopilados durante el inventario para facilitar una futura auditoría de la credibilidad del inventario.

Existen muchas publicaciones que pueden ser utilizadas para ampliar el tema de los inventarios forestales. Para el caso de la aplicación de este Código de Prácticas se recomienda tomar en cuenta dos documentos:

Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. 2002. Lorena Orozco, Cecilia Bruner (eds). Turrialba, CR, CATIE. 264 p. (Serie técnica, Manual Técnico; no. 50).

Manual para el manejo de bosques pequeños de bosque húmedo tropical (con especial referencia a la Zona Norte de Costa Rica). 1998. Stewart Maginnis, Johnny A. Méndez Gamboa, Jonathan Davies. --San Carlos, CR. CODEFORSA. 208 p.

- No se aprovechan bosques cuya condición no soporte una nueva intervención sin alterar la estructura disetánea.
Con el fin de determinar si el bosque puede aceptar un nuevo aprovechamiento forestal se comparan los valores actuales de los parámetros que caracterizan el bosque con valores de referencia preestablecidos. Los valores de referencia establecen los umbrales que la Comisión Nacional para la Sostenibilidad Forestal ha establecido que se deben respetar, para asegurar la conservación de los bosques y sus funciones vitales.
- Valor de Referencia Mínimo de área basal por tipo de bosque de la unidad de manejo sujeta a aprovechamiento.
El bosque sujeto de aprovechamiento se encuentra 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. Dicho umbral puede variar para diferentes tipos de bosque dentro de cada subregión del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, definidos con la participación de expertos tanto del sector público como del sector privado forestal y del sector académico. En la actualidad se cuenta con Valores de Referencia Mínimos para una sección de la Región Huasteca Norte y Atlántica y un Valor de Referencia Mínimo común para el resto del país (Anexo 5).
- Valor de Referencia Máximo del porcentaje del gremio de las especies heliófitas efímeras de la unidad de manejo sujeta a aprovechamiento
El bosque sujeto de aprovechamiento se encuentra 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 supera el 15% del total de árboles arriba de 10 cm dap, con base en los resultados del inventario por muestreo. Actualmente se cuenta con un listado de las especies arbóreas que pertenecen al gremio ecológico de las heliófitas efímeras que se debe utilizar como base para la clasificación de estas especies a partir de los resultados del inventario por muestreo (Anexo 6). Para efectos del cálculo de este umbral se deben considerar como parte del gremio de heliófitas efímeras las especies clasificadas como indeterminadas y los individuos de especies desconocidas como principio precautorio.
- Establecimiento de diámetros mínimos de corta por especie
Se respetan diámetros mínimos de corta para evitar disminuir la capacidad de regeneración de las especies manejadas debido a la eliminación de la población reproductiva. El diámetro mínimo de corta (DMC) general está establecido en 60 cm de dap, sin embargo, existe un listado de excepciones (Anexo 7) con las especies a las que les ha definido un DMC diferente. La Administración Forestal del Estado está facultada para recomendar DMC por especie y modificar el listado del Anexo 7. Una vez identificadas las especies a aprovechar se establece claramente los DMC a utilizar en el aprovechamiento.
- Normas para el cálculo de la intensidad de corta
Cálculo de la intensidad de corta, para evitar la sobre-cosecha, se aprovecha lo que crece del bosque a partir de una línea base. 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 cuando no se dispone de registros históricos de la unidad de manejo se parte de los datos obtenidos del censo comercial actual 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 metodología de Tiempo de Paso asume que los árboles dentro de una clase diamétrica están distribuidos de manera uniforme en toda la clase y crecen a una misma tasa de crecimiento. Cuando se cuenta con registros históricos confiables de manejo, la intensidad de corta se calcula como el exceso de árboles o área basal actual sobre el remanente por encima del DMC de la cosecha anterior. Para el caso de las especies que en el pasado eran consideradas como no comerciales o no se aprovecharon por diferentes razones, pero que actualmente se desean aprovechar debe incluirse en el plan de manejo actual una justificación técnica que explique que no fueron aprovechadas, pudiéndose recomendar una intensidad de corta del 60 por ciento de los individuos mayores al DMC, con el fin de ser consecuentes con las prescripciones de aprovechamiento que en el pasado eran aplicadas. Para calcular la intensidad de corta de estas especies que no se aprovecharon también se puede utilizar la metodología denominada "Tiempo de Paso", si así se desea, por lo tanto, para calcular la intensidad de corta se debe partir de un censo forestal de los individuos con diámetros mayores a un dap igual al DMC definido en la cosecha pasada, o a un dap mayor al límite menor de la clase diamétrica inmediatamente inferior al DMC actual por especie.
Cuando se cuenta con registros históricos confiables del manejo, pero se detectan imprecisiones en la anterior identificación dendrológica de algunas especies, para calcular la intensidad de corta de las especies que presentan imprecisiones pero que actualmente se identificaron correctamente se parte de los datos obtenidos del censo comercial actual y se utiliza la metodología denominada "Tiempo de Paso".

Bibliografía recomendada sobre la metodología de Tiempo de Paso:

Morales J. 2004. Revisión de la corta anual permisible. San José, CR, WWF, PROARCA. (Serie técnica N° 1).

Orozeo, L. (ed.). 2004. Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. Turrialba, CR, CATIE. 329 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 56).

- Normas para la determinación de los ciclos de corta
A través de la historia de la silvicultura tropical han sugerido diferentes métodos para determinar los ciclos de corta, que permitan obtener un flujo de bienes y servicios del bosque sin menoscabar la capacidad de recuperación del rodal. En Costa Rica, lo concerniente al ciclo de corta en bosque natural está contemplado en el Artículo 17 del Reglamento a la Ley Forestal 7575, Decreto Ejecutivo N° 25721 - MINAE, en el cual se menciona lo siguiente:

"... El profesional forestal podrá determinar el ciclo de corta, en función de la información sobre crecimiento de los bosques naturales que exista y tomando en cuenta la dinámica particular del bosque y las condiciones de la zona. En casos que no se disponga de esta información el ciclo de corta no podrá ser menor de 15 años, reservándose la AFE la facultad de ampliar o reducir este plazo, previa recomendación técnica de la CNCF"

Por lo tanto, cuando no se dispone de registros históricos de la unidad de manejo, el ciclo de corta mínimo es de 15 años de acuerdo a lo establecido en la legislación.

Cuando se cuenta con un registro confiable sobre la unidad de manejo, es posible establecer el periodo de tiempo que ha transcurrido desde el aprovechamiento anterior y la presente evaluación del bosque. Si se cuenta con una Parcela Permanente de Muestreo en la unidad de manejo, el ciclo de corta puede reducirse hasta un mínimo de 10 años; en este caso se debe cumplir con la siguiente condición:

Para justificar un turno menor a 15 años, pero no menor a 10 años, se debe comparar estadísticamente la similitud de las "comunidades de especies comerciales" observadas en el inventario por muestreo de la condición actual del bosque, y la observada según inventario forestal realizado en la unidad de manejo antes de ejecutar el aprovechamiento anterior. Si no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas comunidades, o bien la nueva comunidad presenta una abundancia y composición mejorada en términos de especies comerciales, entonces se procede a comparar los umbrales de área basal y el de las heliófitas efímeras.

- Criterios para la selección de árboles a cosechar
Los árboles a cosechar se seleccionan siguiendo los siguientes criterios:
 - Los árboles a cosechar no pueden pertenecer a una especie con una abundancia menor o igual a 0.3 árboles por hectárea (especies poco abundantes), según lo estimado por el inventario preliminar de los árboles con dap mayor o igual a 30 cm.
 - Deben estar ubicados dentro del área efectiva del bosque.
 - Deben estar accesibles para su extracción considerando la red de caminos actual y por establecer.
 - Debe procurarse que su corta no afecte los árboles comerciales remanentes.
 - La distribución de los árboles a cosechar debe tratar de ser lo más homogénea posible, evitando concentraciones.
- Criterios para la selección de árboles comerciales remanentes
Los árboles comerciales que no se cortan se denominan "comerciales remanentes" y se seleccionan considerando los siguientes criterios:
 - Los árboles comerciales remanentes corresponden a individuos de similares características a los de corta, por lo tanto no corresponden a individuos de mala forma, dañados o ubicados en áreas de protección.
 - Dentro de las funciones de los árboles comerciales remanentes se tiene la producción de semilla para repoblar el bosque una vez que éste haya sido intervenido y la conformación del dosel superior que disminuirá en parte la apertura de claros provocados por el aprovechamiento, por lo tanto debe procurarse que su distribución sea lo más homogénea posible, evitando concentraciones en lo posible.

Criterio 2.3: De simulación de la dinámica natural. En el bosque manejado se replica la dinámica natural en cuanto al área de claros, con el fin de mantener los procesos dinámicos de forma similar a lo que ocurre en condiciones sin intervención.

- Términos de referencia del censo comercial pie a pie
Se realiza un censo pie a pie sobre el área efectiva total del bosque de todos los árboles con diámetros mayores a un dap igual al DMC definido en la cosecha pasada, o a un dap mayor al límite menor de la clase diamétrica inmediatamente inferior al DMC actual, por especie. Las áreas productivas no incluyen aquellas áreas de protección definidas en la ley 7575 (artículos 33 y 34). En un anexo del Plan de Manejo se incluye el listado de los datos recopilados durante el censo.

Utilizando los transeptos del inventario forestal por muestreo u otros recursos tecnológicos (imágenes ortorectificadas y sistemas de posicionamiento global), se realiza un recorrido total del área productiva para el censo de la masa a cosechar. El censo se realiza de la siguiente forma:

- El censo se realiza en el área efectiva. En el caso de que se censan árboles de mala forma, dañados o que se ubican en un área de protección no formarán parte del censo comercial y serán ubicados en el mapa base con fines de control.
- Todos los árboles contemplados dentro del censo comercial, incluyendo los árboles a cosechar, los árboles comerciales remanentes y los árboles de especies vedadas, restringidas, poco abundantes y otros, deben ser marcados con una placa y con pintura en el fuste con un número coincidente entre ambas marcas.
- Los árboles deben ser identificados con un número único. Se recomienda numerarlos consecutivamente sin diferenciar entre corta, comerciales remanentes, o especies poco abundantes.
- Los árboles a cosechar serán identificados con una X pintada en el fuste de manera que las marcas sean fácilmente visibles a la hora de ejecutar las actividades de corta.
- En el mapa base de aprovechamiento se deben ubicar y diferenciar claramente todos los árboles contemplados dentro del censo comercial, incluyendo los árboles a cosechar, los árboles comerciales remanentes y los árboles de especies vedadas, restringidas, poco abundantes y otros.
- A cada árbol se le mide su dap en centímetros y se estima su altura comercial en metros. Además se determina su ubicación espacial dentro del área de bosque.

- Normas para la ejecución de un sistema de aprovechamiento forestal de impacto reducido

El aprovechamiento forestal debe ser considerado como un sistema que busca realizar la cosecha de los árboles seleccionados causando el menor impacto en el entorno. Las principales etapas son las siguientes:

- Planificación del aprovechamiento de impacto reducido tomando en cuenta todos los componentes del sistema
- Planificación y construcción de la red vial tomando en cuenta el relieve (curvas de nivel), la ubicación de los árboles a cosechar y la ubicación de áreas de protección por hidrología y pendientes
- Tala dirigida, desrame y descope
- Transporte menor
- Troceo
- Carga
- Transporte mayor
- Capacitación de los operarios, encargados del aprovechamiento y regentes
- Monitoreo

Con el fin de ayudar a planificar las labores de aprovechamiento y complementar conceptos básicos del aprovechamiento de bajo impacto en bosques húmedos se recomienda consultar, al menos, tres documentos:

Orozeo, L.; Brumér, C.; Quirós, D. (eds). 2006. Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales. 2006. Turrialba, CR, CATIE. 442 p. (Serie técnica. Manual Técnico no.63).

Dykstra, DP; Heinrich, R. 1996. Código Modelo de Prácticas de Aprovechamiento Forestal de la FAO. Roma, IT, FAO.

Maginnis, S; Méndez Gamboa, JA; Davies, J. 1998. Manual para el manejo de bosques pequeños de bosque húmedo tropical (con especial referencia a la Zona Norte de Costa Rica). San Carlos, CR, CODEFORSA. 208 p.

- Valores de referencia del impacto del aprovechamiento sobre la masa residual y el suelo y medidas de mitigación

Con el fin de replicar la dinámica natural del bosque en cuanto al área de claros y así mantener los procesos dinámicos de forma similar a lo que ocurre en condiciones sin intervención, se cumple con las siguientes condiciones:

- a) El área de claros ocasionada por la corta no sobrepasa el 12% del área definida como bosque productor.
- b) El área de patios de acopio ubicados dentro del bosque no ocupa más del 1% del área de bosque productor.
- c) Los caminos primarios ubicados dentro del bosque, por los que circulan camiones, no ocupan más del 1% del área de bosque productor; asimismo, las rondas de estos caminos no sobrepasan el 1% del área de bosque productor.
- d) Los caminos secundarios, donde solo circula el tractor o 'skidder', no sobrepasan el 5% del área de bosque productor.
- e) Las pistas de arrastre ocupan un máximo del 3% del área de bosque productor.
- f) La sumatoria de impactos anteriores no sobrepasa el 15% del área de bosque productor.

Para regular el área ocupada por claros ocasionada por la corta se contemplan los siguientes aspectos:

- a) Los árboles a cosechar están distribuidos lo más homogéneamente posible evitando concentraciones.
- b) El objetivo de la operación de corta debe ser producir árboles o fustes de buena calidad en una posición que facilite su extracción, causando el mínimo daño posible a la regeneración establecida y los árboles comerciales remanentes.
- c) 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 natural puede cambiarse en más o menos 30 grados con respecto a la inclinación natural del árbol.
- d) Los daños que causa la corta están estrictamente relacionados con la intensidad con que se practica, es decir con el número o volumen de los árboles cortados por hectárea.
- e) La planificación de pistas de extracción secundarias a nivel de documento no se justifica, ya que un cambio en la dirección de la caída de algunos árboles puede significar que se pierda el esfuerzo hecho en planificar esas pistas.
- f) Los caminos primarios y secundarios están trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento.
- g) En las operaciones de arrastre mecanizadas, se maximiza el uso del cable para reducir el área impactada por pistas de arrastre.
- h) Los trabajadores forestales poseen la capacidad necesaria y son supervisados adecuadamente para implementar de forma correcta el plan de manejo.

• Guía para la evaluación del impacto del aprovechamiento

Para determinar el impacto del aprovechamiento sobre la masa residual y el suelo se considera la siguiente clasificación:

- Camino primario: todo aquel camino donde transitan camiones y que termina en un patio de acopio.
- Patio de acopio: área en donde se almacenan temporalmente las trozas o fustes para su posterior carga y transporte fuera del bosque.
- Camino secundario: aquel camino que es utilizado por el tractor de oruga o tractor forestal para transportar trozas conectando las pistas de arrastre a los patios de acopio, por lo general es utilizado para la extracción de varios fustes provenientes de un mismo sector aprovechado por lo que existe remoción de la capa superficial del suelo.
- Pista de arrastre: aquel camino que solamente es utilizado para tirar con cable del tractor de oruga o tractor forestal uno o como máximo tres fustes, desde el punto donde se derribó el árbol hasta un camino secundario, por lo general, debido al uso del cable, no existe remoción de la capa superficial del suelo.

Para estimar el impacto por caminos primarios, secundarios y pistas de arrastre se sugiere hacer un levantamiento topográfico midiendo, distancia, rumbo, pendiente y ancho de la vía de extracción cada 50 metros, incluyendo la ronda.

Para la estimación de la dimensión de los patios de acopio se sugiere utilizar el largo promedio por el ancho promedio o levantamiento perimetral con distancia, rumbo y pendiente.

Para la estimación de la dimensión de los claros se sugiere proceder de la siguiente manera:

- Se determina el tamaño del claro por levantamiento del perímetro o por largo y ancho promedio
- Se hace un levantamiento total en áreas menores a 10 ha
- Se hace un muestreo en áreas entre 10 y 50 ha, con una intensidad de muestreo de al menos 20%, para estimar el tamaño de claro promedio y se realiza un conteo de todos los árboles talados para así obtener el área total
- Se hace un muestreo en áreas mayores de 50 ha, con una intensidad de muestreo de al menos 10%, para estimar el tamaño de claro promedio y se realiza un conteo de todos los árboles talados para así obtener el área total.

Cualquier cambio en los procedimientos metodológicos sugeridos anteriormente deberá ser descrito detalladamente

El regente forestal presenta la información de la determinación del impacto del aprovechamiento forestal realizado, como parte del informe de cierre que debe realizarse para cada plan de manejo en bosque natural.

- Normas para la aplicación de prácticas de silvicultura positiva
Cuando se realizan tratamientos silviculturales estos buscan mejorar las condiciones de competencia por luz y sitio de los árboles de futura cosecha (silvicultura positiva). Los tratamientos silviculturales son operaciones que modifican positivamente la estructura del bosque, y van dirigidos a solucionar un problema específico, o en general a reducir la intensidad de competencia sobre los árboles de interés. Principalmente se pretende dar un espacio o sitio ideal para el desarrollo de cada individuo deseado y permitirle además un buen grado de iluminación. Esto se hace mediante la eliminación de un porcentaje de la masa no deseable o de individuos que afectan a los árboles valiosos para futuras cosechas. La eliminación de la

competencia siempre será temporal, ya que la vegetación no deseada se recupera y vuelve a ser un obstáculo para los árboles remanentes deseables de futura cosecha. El área basal reducida entre el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales (cuando se aplican) no excede el 40% del área basal de todos los individuos con dap mayor a 10 cm.

Bibliografía recomendada sobre este tema:

Louman, B; Nilsson, M; Quirós, D. (eds). 2001. Silvicultura en bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 265 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no.46).

Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas. 1994. Manual de procedimientos para el manejo y aprovechamiento forestal en Costa Rica. San José, CR. Dirección General Forestal, Departamento de Manejo y Producción Forestal. 110 p.

Quirós, D. 1998. Muestreos para la prescripción de tratamientos silviculturales en bosques naturales latifoliados. Guía de Campo. Manejo Forestal Tropical N° 4. 12 p.

VI.—PRINCIPIO N° 3: SOBRE LA FUNCIÓN DEL BOSQUE EN LA PROTECCIÓN DE SUELOS, AGUA, Y EL CONTROL DE OTRAS ACTIVIDADES HUMANAS QUE PUEDAN AFECTAR LA INTEGRIDAD DEL BOSQUE. El bosque bajo manejo forestal conserva su función de protección de suelos y aguas, está libre de contaminación por desechos sólidos y líquidos derivados de las actividades de manejo, y no tiene alteraciones producto de actividades humanas.

Criterio 3.1: De protección de la calidad del agua. El manejo forestal protege la calidad del agua presente en la unidad de manejo.

Criterio 3.2: De protección del suelo. El manejo forestal protege el suelo de la unidad de manejo.

En este capítulo se contempla la evaluación de los posibles impactos ambientales del aprovechamiento forestal sobre la masa residual, el suelo, y el agua, con sus correspondientes medidas de mitigación consideradas en el Plan General de Manejo y consecuentes con los Criterios 3.1 y 3.2.

- Criterios para la selección de árboles a cosechar

Los árboles a cosechar deben estar ubicados dentro del área efectiva del bosque que no incluye las áreas de protección definidas en la ley 7575 (artículos 33 y 34).

- Impacto del aprovechamiento sobre la masa residual y el suelo y medidas de mitigación

Si el impacto producido por el aprovechamiento no excede el 15% del área efectiva de manejo se tiene entonces que el 85% de ésta mantiene sus características de estructura y composición, así como sus condiciones de suelo y agua presentes, situación que también mantienen las áreas de protección presentes en el bosque.

Por lo tanto, las medidas para mitigar el impacto en el suelo y el agua deben enfocarse hacia las áreas que, de alguna forma, han sido afectadas por las labores de cosecha, especialmente en aquellas que pasarán a ser parte de la infraestructura permanente (caminos primarios y patios = 2% del área efectiva de manejo).

En el plan de manejo se identifican las nacientes y tomas de agua para abastecimiento de acueductos, áreas de protección de nacientes permanentes, ríos y quebradas; así como áreas de recarga acuífera cuando estas estén oficialmente establecidas.

Los caminos primarios y patios de acopio tienen las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en los elementos hidrológicos. Asimismo, al concluir el aprovechamiento, se asegura el mantenimiento de los caminos primarios con las medidas necesarias para evitar la erosión.

Los caminos secundarios poseen pendientes iguales o menores al 40%, los pasos de agua son funcionales y los caminos tienen cortes de agua en los tramos largos con pendientes altas. Al final del aprovechamiento, los caminos secundarios se clausuran; además, se toman medidas para evitar la erosión y para restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

Los residuos de vegetación derivados de las actividades de aprovechamiento (ramas, fustes, etc.) son removidos de los cauces para restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

La corta y la extracción se realizan preferiblemente cuando las condiciones meteorológicas permiten minimizar el impacto negativo en el suelo y agua.

En áreas con pendientes mayores a 60% no se realiza aprovechamiento maderable utilizando tractor de oruga, debe utilizarse cualquier otro método que asegure la conservación del suelo del bosque.

Se toman medidas para controlar la contaminación por desechos sólidos y líquidos derivados de las actividades de manejo. Después de concluir las actividades de aprovechamiento, no quedan, ni en el bosque ni en los patios de acopio, desechos inorgánicos líquidos o sólidos, ni sus contenedores. Los campamentos o infraestructura rústica temporal, que alberga al personal encargado de las labores

propias del manejo forestal, son desmantelados una vez que han concluido con sus funciones y los materiales que fueron utilizados en su construcción, así como sus desechos, son removidos del área de manejo.

Después de aplicar tratamientos silviculturales (si se aplican) no quedan en el bosque desechos de productos químicos u otros desperdicios inorgánicos líquidos y sólidos, ni sus contenedores.

Los caminos primarios y secundarios están trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento. Además, el mapa base de aprovechamiento es utilizado en el campo por los trabajadores forestales.

Con el fin de destinar la menor cantidad de área posible en infraestructura permanente, en la unidad de manejo se reutilizan los caminos, vías de extracción y patios en cada nuevo aprovechamiento. Los caminos primarios y los patios de acopio son ubicados claramente en el campo, son reutilizados en cada nuevo aprovechamiento y no abarcan un área mayor a un 2% del área efectiva de manejo.

- Términos de referencia para la elaboración del mapa base de aprovechamiento

Cada Plan Operativo Anual de Aprovechamiento (POAa) incluye un mapa base de aprovechamiento que incluye los siguientes elementos:

➤ Información base

- Pica madre y sistema de transeptos
- Sistema de caminos internos y vías de acceso
- Curvas de nivel: queda a criterio del profesional forestal la frecuencia de despliegue de las curvas de nivel
- Hidrografía: se exige el cumplimiento de los artículos 33 y 34 de la Ley Forestal. Se incluirán solamente aquellos cauces de flujo de agua permanente
- Ubicación de los árboles censados (corta, comerciales remanentes, vedados, poco abundantes y restringidos)
- Caminos y patios de acopio a construir en el área efectiva: el profesional forestal debe utilizar al máximo la infraestructura existente.
- Áreas de protección hidrográficas y por pendiente.
- Árboles secos o caídos que se desee extraer (si es el caso)
- Ubicación de parcelas de inventario forestal
- Ubicación geográfica de la unidad de manejo y la propiedad
- Ubicación política de la propiedad
- Identificación y firma del profesional forestal
- Nombre del propietario
- Fecha de elaboración
- Escala: la escala mínima debe ser 1:10000
- Norte
- Simbología

Criterio 3.3: Criterio de protección del bosque contra alteraciones humanas. El manejo forestal sostenible mantiene el bosque natural protegido de la influencia de actividades que pongan en peligro la permanencia en el tiempo de los bosques manejados.

- Medidas de protección y vigilancia a desarrollar durante el plazo del plan de conservación (incluyendo categorización del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) de prevención de incendios)

De acuerdo con el Reglamento a la Ley Forestal N° 7575 en el Plan General del Plan de Manejo se deben definir las medidas de protección y vigilancia a desarrollar durante el plazo del Plan de Manejo.

Además, en zonas de alta y mediana incidencia de riesgo de incendios forestales, según la clasificación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Anexo 8), se establecen medidas preventivas (rondas cortafuegos) para el control de incendios forestales que promuevan la permanencia en el tiempo de los bosques manejados.

- Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con el Artículo 5° del Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 115 del 16 de junio de 2008, para aquellos casos en que los planes de manejo requieran contar con la viabilidad ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) conforme a las disposiciones vigentes, la Administración Forestal del Estado enviará a la SETENA copia de la resolución de aprobación del plan de manejo, declaración jurada firmada por el interesado y compromiso del regente forestal ante la SETENA en materia de impacto ambiental. La presentación de estos documentos da por satisfecho el requisito de la viabilidad ambiental de SETENA. En los Anexos 9 y 10 se incluyen los contenidos mínimos de la declaración jurada del interesado y el compromiso del regente en materia de impacto ambiental

Además el Plan de Manejo Forestal debe incluir la siguiente información:

- a) Información relacionada con el uso de combustibles fósiles
Deberá indicarse volúmenes y tipo de combustibles fósiles que se utilizarán en motosierras, equipo móvil, plantas para producir electricidad, etc. Asimismo se indicará lo referente al almacenamiento del combustible y medidas a tomar en casos de derrame.

- b) Información relacionada con el abastecimiento de agua potable
Deberá indicarse la fuente de la que abastecerá a los trabajadores de la actividad forestal, explicándose si se tomará de una fuente superficial, pozo artesanal u otra forma.
- c) Información relacionada a desechos en general
Deberá indicarse cómo se dispondrá de los desechos producto de los campamentos, sitios de acopio de las trozas u otros, indicando su forma de eliminación.
- d) Manejo de aguas residuales (aguas negras)
Deberá indicarse la cantidad de letrinas a construirse y su distancia de las fuentes de aguas superficiales.
- e) Personal que laborará en la actividad
Deberá indicarse la cantidad y tipo de empleo directo que genera la actividad forestal y su impacto en las comunidades aledañas.
- f) Uso de agroquímicos
De utilizarse agroquímicos para las actividades de tratamientos silviculturales de bosque, deberá indicarse la cantidad, composición química, sistema de almacenamiento y mecanismo de destrucción de los remanentes en caso de requerirse.

De acuerdo con el Artículo 5° del Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 115 del 16 de junio de 2008, para aquellos casos en que los planes de manejo requieran contar con la viabilidad ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) conforme a las disposiciones vigentes, la Administración Forestal del Estado enviará a la SETENA copia de la resolución de aprobación del plan de manejo, declaración jurada firmada por el interesado y compromiso del regente forestal ante la SETENA en materia de impacto ambiental. En los Anexos 9 y 10 se incluyen los contenidos mínimos de la declaración jurada del interesado y el compromiso del regente en materia de impacto ambiental.

VI.—DISPOSICIONES FINALES

- **Configuración del Sistema de Posicionamiento Global (GPS)**

Para la utilización del GPS en la toma de información técnica con el fin de georeferenciar los puntos solicitados en los requisitos de los diferentes trámites de permiso contenidos en este Manual, deberá configurarse este equipo en el sistema de coordenadas geográficas latitud, longitud con el datum WGS 84 y en caso de que se transcriban puntos geográficos estos se deben indicar en grados decimales.

- **Catastro Forestal**

Los archivos digitales entregados por el interesado a la Administración Forestal del Estado son los siguientes:

- 1) Puntos de GPS indicando a que punto del derrotero corresponden (Formato Shape)
 - 2) Plano catastrado escaneado (*.TIFF, *.EMF, *.WMF o *.JPG)
 - 3) Polígono georeferenciado del plano catastrado de acuerdo al derrotero (Formato Shape)
 - 4) Polígono georeferenciado del área de bosque (Formato Shape)
 - 5) Los mapas finales aprobados solicitados en el código de prácticas (Formato *.EMF, *.WMF o *.JPG)
 - 6) Documento aprobado del Plan de manejo (formato *.DOC y *.PDF)
 - 7) Copia digital de la Resolución de Aprobación (*.DOC y *.PDF)
- Una vez finalizado el aprovechamiento forestal deberán ser enviados a SIREFOR los siguientes archivos:
- 8) Informe de cierre (Formato *.DOC y *.PDF)
 - 9) Caminos y patios de acopio georeferenciados dentro del área de bosque (Formato Shape)

- **Acceso a información y consultas**

Este Código de Prácticas será revisado anualmente y se pondrá a disposición de los usuarios el sitio en Internet: www.sirefor.go.cr. En este mismo sitio se evacuarán consultas relacionadas con la aplicación de este Código y el Manual de Procedimientos. También estarán disponibles para el mismo objetivo los sitios en Internet: www.ing-agronomos.or.cr, www.fundecor.org, www.sinacer.net y www.una.ac.cr/inis.

- **Inscripción del Contrato de Regencia**

Para el trámite de aprobación del Plan de Manejo, en el caso de inscripción de Formularios de Regencia Forestal, en la modalidad de aprovechamiento forestal en bosque, una vez que sean evaluados los requisitos técnicos y legales previos, la AFE emitirá una Certificación dirigida al Colegio de Ingenieros Agrónomos, en la que el funcionario público certificará la idoneidad del propietario para firmar el Formulario de Regencia Forestal y que se han cumplido todos los requisitos previos a la aprobación del Plan de Manejo. Con esta certificación el propietario o el Regente Forestal procederán a la tramitar el Contrato de Regencia ante el Colegio de Ingenieros Agrónomos y se presentará posteriormente este Contrato de Regencia ante la AFE como requisito para la entrega de la resolución respectiva.



FORMULARIO DE INGRESO AL REGISTRO HISTÓRICO POR UMF POR CICLO

1. DATOS DEL PLAN DE MANEJO

Área total de bosque (ha) en la UMF:	
Bosque productor (ha):	
Número de parcelas del inventario por muestreo:	
Tamaño de las parcelas:	
Valor de Referencia Mínimo de área basal:	
Abundancia heliófitas efímeras:	
Ciclo de corta propuesto:	
Fecha estimada para la siguiente actualización del Plan de Manejo:	
Archivo de censo:	
Archivo de inventario:	

2. DATOS DEL INFORME DE CIERRE DEL APROVECHAMIENTO

Fecha inicio de aprovechamiento:	
Fecha de cierre de aprovechamiento:	
Volumen cosechado (m ³ /ha):	
Árboles cosechados (arb/ha):	
Archivo de listado de remanentes:	
Impacto caminos primarios (% bosque productor):	
Impacto rondas de caminos primarios (% bosque productor):	
Impacto caminos secundarios (% bosque productor):	
Impacto patios (% bosque productor):	
Impacto claros (% bosque productor):	

3. DATOS DEL PLAN DE TRATAMIENTOS SILVICULTURALES (CUANDO APLICA)

Número de unidades de registro:	
Tamaño de unidades de registro:	
Archivo de muestreo diagnóstico:	

4. DATOS DEL INFORME DE REGENCIA DE LA APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS SILVICULTURALES (CUANDO APLICA)

Año de aplicación del tratamiento:	
Área con tratamientos silviculturales:	
Reducción del área basal (%):	
Tipo de tratamiento:	

5. GEODATOS

Polígonos de la UMF y del inmueble ubicando la UMF dentro del inmueble	
Archivo de puntos de censo con información dasométrica asociada	
Archivo de ubicación de las parcelas del inventario	
Archivo de usos de la UMF (bosque productor, protección y otros usos)	

Nota: cuando se trata de un Plan de Manejo sin Registros Anteriores se debe llenar únicamente los acápite 1 y 5.

Cuando se trata de un Plan de Manejo con registros históricos confiables los acápite 2, 3 y 4 se refieren al aprovechamiento forestal anterior, debidamente aprobado y registrado

Para uso exclusivo de la AFE

Fecha recepción:	
Número de ciclo:	
Número de Expediente:	
Resolución de Aprobación del Aprovechamiento:	

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL MANEJO POLICÍCLICO y PROTOCOLO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DE IMPACTO REDUCIDO EN BOSQUES NATURALES SIN REGISTROS ANTERIORES

MARCO LEGAL

Ley Forestal N° 7575. Artículo 16:

"El plan de manejo debidamente firmado por un profesional forestal responsable según el artículo 21 de la Ley, deberá ser acompañado con una petición formal, según el artículo anterior. El profesional en Ciencias Forestales que elabore un plan de manejo de bosque tendrá amplia discrecionalidad al momento de estructurar y diseñar el plan, dependiendo del área, topografía, clima, tipo de bosques, actividades conexas, etc. No obstante lo anterior, el citado plan deberá ajustarse expresamente a los principios y criterios de sostenibilidad, recomendados por la CNCF, o en su defecto los que la AFE establezca en forma temporal mediante resolución administrativa".

Reglamento a la Ley Forestal N° 7575. Artículo 17:

"El plan de manejo debe tener una estructura que contenga un Plan General, en el que se debe presentar una evaluación de los posibles impactos del aprovechamiento específicamente referidos al impacto sobre la masa residual y el suelo, así como sus correspondientes medidas de mitigación. Además deberá contener una amplia justificación sobre la definición del ciclo de corta y de la intensidad de corta, asimismo definir las medidas de protección y vigilancia a desarrollar durante el plazo del plan de manejo. El Plan General se complementa con Planes Operativos en los que se deben censar y ubicar en un plano los árboles a extraer, los árboles portadores, la infraestructura de extracción y la red hídrica, asimismo se deben detallar las medidas para mitigar el impacto de las operaciones. Si el aprovechamiento forestal se ejecutase en varios períodos de intervención, en el plan operativo deben clarificarse las diferentes unidades y la programación de las cortas.

El profesional forestal podrá determinar el ciclo de corta, en función de la información sobre crecimiento de los bosques naturales que exista y tomando en cuenta la dinámica particular del bosque y las condiciones de la zona. En casos que no se disponga de esta información el ciclo de corta no podrá ser menor de 15 años, reservándose la AFE la facultad de ampliar o reducir este plazo, previa recomendación técnica de la CNSF."

Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en La Gaceta N° 115 del 16 de junio de 2008:

Artículo 1. El manejo sostenible de los bosques naturales se realizará de acuerdo a los Principios numerados del 1 al 3 y sus respectivos Criterios e Indicadores, al Código de Prácticas y al Manual de Procedimientos que forman parte integral de los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales en Costa Rica.

1. PLAN GENERAL

1.1. OBJETIVOS DEL PLAN

El Plan de Manejo tiene los siguientes objetivos:

- Manejo sostenible del bosque natural dirigido a la obtención de madera para aserrío.
- Aprovechar la madera del bosque sosteniblemente.
- Cumplir con los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores y Código de Prácticas.
- Mantener el nivel de impacto del manejo y del aprovechamiento dentro de los parámetros establecidos para mantener las funciones ecológicas:
 - Procesos de regeneración natural
 - Biodiversidad
 - Sistema natural hídrico y suelo

1.2. INFORMACIÓN BÁSICA

Dentro de la categoría de Bosques Sin Registros Anteriores se incluyen aquellos bosques intervenidos que, a pesar de haber sufrido intervenciones anteriores, no se cuenta con un registro confiable de las variables silvícolas que permita comparar la condición actual del bosque con la condición del bosque no disturbado o con una línea base.

1.2.1. Antecedentes

Se debe incluir los antecedentes con respecto a si la unidad de manejo ha contado con Certificado de Abono Forestal para Manejo (CAFMA) o Pago por Servicios Ambientales (PSA) y una justificación técnica del porqué no se va a utilizar registros anteriores para el actual aprovechamiento. En caso de contar con contratos con el Estado hacer referencia al número de contrato y anexar en mapas las áreas sometidas a PSA.

1.2.2. Datos del propietario o de los propietarios

Cuadro 1: Datos del propietario

Información requerida	Propietario 1	Propietario 2	Propietario...n
Folio Real:			
Plano Catastrado:			
Nombre o razón social:			
Número de identificación o cédula jurídica:			
Nombre y calidad del representante legal:			
Dirección para notificaciones:			
Teléfono:			
Correo electrónico:			

1.2.3. Datos registrales

Cuadro 2: Datos registrales

Finca	Folio Real	Área según Registro	Área con plano	Área sin plano	Diferencia
Finca 1					
Finca 2					
Finca 3					

1.2.4. Colindantes

Cuadro 3: Colindantes actuales de la finca

Colindancia	Finca 1	Finca 2
Norte		
Sur		
Este		
Oeste		

1.2.5. Localización de las propiedades

Administrativa del SINAC: _____

Cartográfica:

Hoja:		Número:	
-------	--	---------	--

Coordenadas Lambert:

Verticales (Norte): _____

Horizontales (Este): _____

Georeferenciación de tres puntos del derrotero del plano catastrado: El profesional forestal que elabora el plan de manejo georeferencia al menos tres puntos del derrotero del plano catastrado de la finca en donde se ubica el área a manejar. Los puntos deben ser tomados con un GPS y la información debe entregarse en el sistema de coordenadas geográficas latitud, longitud con el datum WGS 84. Los puntos a georeferenciar no deben ser adyacentes y además deben escogerse de tal manera que circunscriban un triángulo dentro de la figura de la finca.

Cuadro 4: Georeferenciación del plano catastrado

Plano	Punto del derrotero	Latitud	Longitud
Plano 1	Punto 1		
	Punto 2		
	Punto 3		

En caso de existir un desplazamiento mayor a 500 metros de la ubicación real del inmueble en la ubicación cartográfica del plano catastrado, se requiere una certificación de la ubicación topográfica emitida por un topógrafo, con la finalidad de amparar la situación real del mismo.

1.2.6. Vías de acceso

Cuadro 5: Accesibilidad al proyecto según tipo de vía

Recorrido	Distancia	Tipo de vías
Total		

Dirección detallada para llegar a la finca:

1.2.7. Uso de la Tierra

El área de bosque a manejar se ubica claramente dentro del área de la finca que ha sido georeferenciada. Su forma perimetral puede ser determinada a través de un recorrido con GPS, utilizando como apoyo el derrotero del plano catastrado, siguiendo el diseño de los transeptos que se utilizan como base de la planificación, u otro método cartográfico técnicamente apropiado, se determinará el área, ubicación y uso.

Cuadro 6: Distribución del uso actual de la finca

Finca:		
Tipo de uso	Área (ha)	Porcentaje (%)
Área de bosque		
Área a manejar		
Repastos		
Uso agrícola		
Infraestructura		
Otros usos		
Total		

Nota: En el mapa de uso actual se debe de ilustrar la ubicación y dimensión de cada tipo de uso.

Descripción general de las áreas adyacentes al bosque:

1.2.8. Ubicación y tipificación del bosque en el contexto del paisaje forestal circundante

En las regiones en donde existan mapas de tipos de bosque disponibles y estén contemplados en el Código de Prácticas, se debe ubicar la unidad de manejo en el contexto del paisaje forestal circundante para determinar a qué tipo de bosque pertenece. En este apartado se debe indicar el nombre del tipo de bosque correspondiente.

En caso en que el profesional que elabora el plan de manejo detecte ambigüedades entre los mapas de tipos de bosque disponibles y la realidad en el campo, se deberá utilizar el tipo de bosque con el umbral más alto que se localice más cerca de la unidad de manejo. Si la unidad de manejo se encuentra entre dos o más tipos de bosque, que pueden ser diferenciados en el campo, se deberá proceder a la correspondiente estratificación descrita en el acápite 1.3.1 descrito más adelante.

1.3. INVENTARIO FORESTAL

1.3.1. Estratificación del bosque

Se identifican claramente, los tipos de bosque presentes en la unidad de manejo y se realiza el diseño de muestreo. Zonas con eliminación del solobosque (socola), las afectadas por incendios forestales, áreas de cultivos agrícolas o actividades de pastoreo u otras dentro del bosque deben de excluirse dentro del diseño y se debe de agregar o contabilizar dentro del respectivo tipo de uso.

Cuadro 7: Distribución de los diferentes estratos por cuartel de corta

Cuartel de corta				Año de aprovechamiento		Total (ha)
Estratos	Área efectiva		Protección			
	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)		
Estrato 1						
Estrato 2						
Estrato...						
Total						

Cada cuartel de corta requiere de un Plan Operativo de Aprovechamiento (POAa) independiente, si el aprovechamiento de estos se va a realizar en periodos de intervención diferentes.

1.3.2. Diseño de muestreo

Antes de planificar el diseño de muestreo es necesario estratificar el bosque.

A nivel de campo, se sugiere para el inventario forestal la siguiente metodología: se debe iniciar con el establecimiento de la pica madre (PM). A partir de la PM surgen los transeptos, los cuales se deben abrir perpendicularmente a la PM. Solamente, para aquellos terrenos cuya pendiente promedio no sobrepase un 5%, se justifica una distancia máxima entre transeptos de 100 metros. Sobre el transepto se deben dejar balizas cada 25 metros, marcando el número de transepto y la distancia acumulada en el borde superior de las balizas o en un árbol vivo adyacente cada 100 metros. Se georeferencia al menos un punto de la pica madre que sirve como base para la construcción de los transeptos. Para el establecimiento de la PM y los transeptos se pueden utilizar otros recursos tecnológicos como imágenes ortorectificadas, modelos de elevación digital y/o sistemas de posicionamiento global.

Se utilizarán parcelas de muestreo rectangulares de 30 metros de ancho por 100 metros de largo (0,3 ha) distribuidas de manera sistemática, partiendo de la distancia entre los transeptos perpendiculares a la pica madre como distancia base para ubicar sistemáticamente las parcelas de muestreo. En esta parcela se muestrea la vegetación mayor o igual a 30 centímetros de diámetro.

Los transeptos perpendiculares a la pica madre servirán de línea central para la parcela de muestreo. Se debe marcar el inicio y el final de la parcela con las iniciales IP con el número de la parcela al inicio y FP con el número de la parcela al final.

Cualquier cambio en la metodología sugerida anteriormente deberá ser descrito detalladamente

Sea cualquiera la metodología utilizada en las parcelas de muestreo se debe medir toda la vegetación mayor o igual a 30 cm de diámetro. Además se debe establecer una subparcela equivalente a un cuarto del área de la parcela de muestreo. En esta se deben medir los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro. Estas subparcelas deben ser ubicadas de forma consistente, por ejemplo, en parcelas rectangulares de 30 m x 100 m (0,3 ha) las subparcelas serían de 30 m x 25 m (0,075 ha), al inicio o al final de la parcela de muestreo, de manera sincronizada al levantamiento de toda la parcela. (Figura 1).

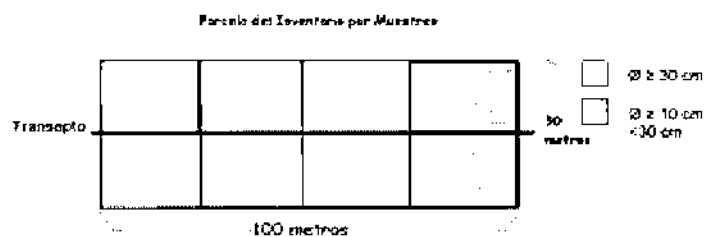


Figura 1: Ejemplo de diseño de parcela para el inventario por muestreo

Nota: se ha acostumbrado distancias de 50, 75 y 100 metros entre los transeptos perpendiculares a la pica madre. Este diseño obedece a que los transeptos serán utilizados para realizar el inventario total (censo) para el plan operativo de aprovechamiento.

1.3.3. Variables

En el inventario forestal se debe registrar el número de árbol, el diámetro y la especie de todos los individuos con dap mayor o igual a 10 cm en las subparcelas y el número de árbol, el diámetro y la especie de todos los individuos con dap mayor o igual a 30 cm en las parcelas de muestreo. Los árboles que han sido incluidos dentro de la parcela deben quedar marcados con una mancha de pintura (como la producida por un spray dirigida a un solo punto, Figura 2), en la cara del árbol que está en dirección al transepto del inventario. Para facilitar la revisión de los datos del inventario forestal por parte de los funcionarios de la AFE, se recomienda numerar cada uno de los árboles consecutivamente en la parcela y subparcela. Si los árboles son numerados, entonces no será necesario marcar con un punto el árbol.



Figura 2: Marca de pintura recomendada para los árboles incluidos en el inventario por muestreo

1.3.4. Evaluación de resultados del inventario forestal

Se requiere que el error de muestreo del área basal para todas las especies de los árboles con dap mayor o igual a 30 cm, sea menor o igual al 20%, calculado con una probabilidad del 95%. En un anexo (Anexo 1) se debe incluir el listado de los datos recopilados durante el inventario. A partir de los datos del inventario forestal se construirán los siguientes cuadros:

Cuadro 8: Distribución diamétrica del número de árboles por hectárea de todas las especies

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
ESPECIE	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

Cuadro 9: Distribución diamétrica del área basal por hectárea de todas las especies

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
ESPECIE	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

Cuadro 10: Distribución diamétrica del número de árboles por hectárea según gremio ecológico

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
GREMIO ECOLÓGICO	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

Cuadro 11: Distribución diamétrica del área basal por hectárea según gremio ecológico

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
GREMIO ECOLÓGICO	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

1.4. VERIFICACIÓN DE UMBRALES Y VALORES DE REFERENCIA

Con el fin de evaluar los posibles impactos del aprovechamiento sobre la masa residual y determinar si el bosque puede aceptar un nuevo aprovechamiento forestal, se deben comparar los valores actuales de los parámetros que caracterizan el bosque, con valores de referencia preestablecidos. Los valores de referencia son los umbrales que la Comisión de Sostenibilidad ha establecido que se deben respetar, como mínimo, para asegurar la conservación de los bosques y sus funciones vitales y así mitigar el impacto del aprovechamiento sobre la masa residual.

Por lo tanto, para poder prescribir un nuevo aprovechamiento, la condición actual del bosque debe cumplir con los siguientes umbrales y aspectos técnicos.

1.4.1. Valor de Referencia Mínimo de área basal por tipo de bosque

El bosque sujeto de aprovechamiento se encuentra 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. Dicho umbral puede variar para diferentes tipos de bosque dentro de cada Subregión del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, definidos con la participación de expertos tanto del sector público como del sector privado forestal y del sector académico.

El valor de área basal promedio por hectárea estimado a partir del inventario forestal ($\bar{G}$) debe ser estadísticamente mayor al valor fijo de Referencia Mínimo (VRM). Dicha prueba estadística puede ser hecha a través de una prueba de T de Student ($T_{\alpha/2}$, 95%) donde

se compara el área basal por hectárea (G) contra el valor fijo de Referencia Mínimo establecido para el tipo de bosque al que pertenece la unidad de manejo. La regla a aplicar es la siguiente:

Si $G \geq a \text{ VRM} \Rightarrow$	El bosque podría estar sujeto a aprovechamiento, previo a verificar las otras condiciones
Si $G \leq a \text{ VRM} \Rightarrow$	El bosque no puede ser intervenido

Gráficamente se representa de la siguiente manera (Figura 3):

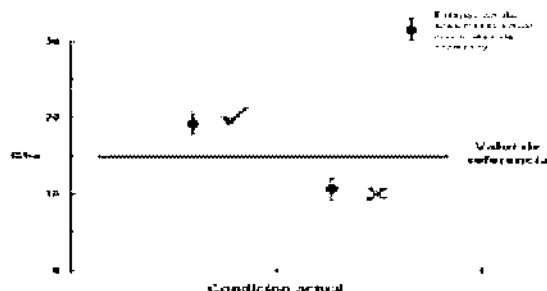


Figura 3: aplicación del umbral de área basal

Se debe indicar claramente el VRM utilizado y el valor del área basal promedio actual del bosque, así como los resultados de la prueba estadística de T de Student realizada.

1.4.2. Valor de Referencia Máximo del porcentaje del gremio de las especies heliófitas efímeras

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. Gráficamente la utilización del umbral se representa como lo muestra la Figura 4.

La proporción de individuos arriba de 10 cm de dap pertenecientes al gremio de heliófitas efímeras estimado a partir del inventario forestal (II) debe ser estadísticamente menor o igual al 15%. Dicha prueba estadística puede ser hecha a través de una prueba de T de Student ($T_{\alpha/2, 95\%}$) donde se compara H promedio contra el valor fijo de Referencia Máximo establecido en un 15%.

Si $H \leq 15\% \Rightarrow$	El bosque podría estar sujeto a aprovechamiento, previo a verificar las otras condiciones
Si $H > a 15\% \Rightarrow$	El bosque no puede ser intervenido

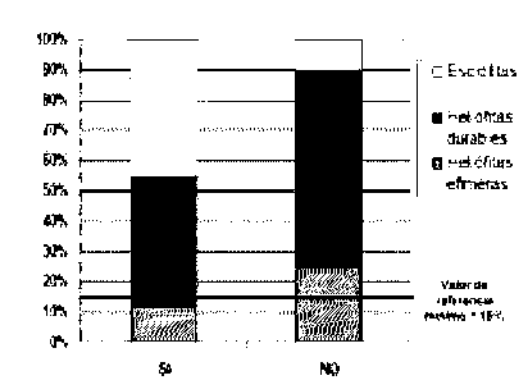


Figura 4: Aplicación del umbral de heliófitas efímeras

Se debe indicar claramente el VRM utilizado y el valor actual de la abundancia del gremio de las especies heliófitas efímeras. Actualmente se cuenta con un listado de las especies arbóreas que pertenecen al gremio ecológico de las heliófitas efímeras que se debe utilizar como base para la clasificación de las especies a partir de los resultados del inventario por muestreo (Anexo 6). Para efectos del cálculo de este umbral se deben considerar como parte del gremio de heliófitas efímeras las especies clasificadas como indeterminadas y los individuos de especies desconocidas como principio precautorio.

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

El diámetro mínimo de corta (DMC) general está establecido en 60 cm de dap; sin embargo, existe un listado de excepciones con las especies a las que les ha definido un DMC diferente. Una vez identificadas las especies a aprovechar se debe establecer claramente los DMC a utilizar en el presente aprovechamiento.

Cuadro 12: Diámetros mínimos de corta por especie

Nº	Nombre común	Nombre científico	DMC
1			
2			
3...			

1.4.4. Cálculo de la intensidad de corta, para evitar la sobre-cosecha, se aprovecha lo que crece del bosque

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 cuando no se dispone de registros históricos se parte de los datos obtenidos del censo comercial actual y se utiliza la metodología denominada "Tiempo de Paso", que contempla el período en que los árboles de una determinada clase diamétrica pasan a la siguiente. La metodología de Tiempo de Paso asume que los árboles dentro de una clase diamétrica están distribuidos de manera uniforme en toda la clase y crecen a una misma tasa de crecimiento. 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 tiempo a transcurrir, entre la cosecha que aquí se pretende prescribir y la siguiente, será 15 años.
- Definir las especies comerciales según las condiciones de mercado. Se debe tomar en cuenta que especies poco abundantes, o sea aquellas que tienen menos de 0.3 árboles por hectárea a partir de 30 cm dap, según el inventario por muestreo, se incluyen dentro del grupo de árboles no cosechables y no se consideran en la determinación de la intensidad de cosecha.

Cuadro 13: Lista de las especies poco abundantes (menos de 0,3 árboles por hectárea con dap mayor o igual a 30 cm, según el inventario por muestreo)

Nº	Nombre común	Nombre científico
1		
2		
3...		

Cuadro 14: Lista de las especies candidatas a ser aprovechadas (más de 0,3 árboles por hectárea de árboles con dap mayor o igual a 30 cm, según el inventario por muestreo)

Nº	Nombre común	Nombre científico
1		
2		
3...		

- El incremento medio anual promedio para todas las especies cosechables con un dap entre 50 y 60 cm en los bosques naturales de Costa Rica se asume que es de 0,5 cm por año.
- La mortalidad natural en los bosques de Costa Rica se asume 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.

$$\text{Incremento} = N * (1 - \text{Mortalidad})^{15}$$

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 (ver punto 2.1 adelante) se construirán los siguientes cuadros, que permitirán definir la intensidad de cosecha.

CLASE DIAMETRICA	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie							
TOTAL							

Cuadro 16: Distribución diamétrica del área basal de las especies determinadas en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie							
TOTAL							
%							

- g) 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%.

Cuadro 17: Intensidad de corta máxima propuesta por especie a cosechar

Especies	Incremento en área basal o número de árboles en 15 años 50-60	Área basal o número de árboles 60->100	Intensidad de cosecha (%)
	m²/ha o árb/ha	m²/ha o árb/ha	

1.4.5. Criterios para la selección árboles a cosechar

Los árboles a cosechar se seleccionarán siguiendo los siguientes criterios:

- Los árboles a cosechar no pueden pertenecer a una especie con una abundancia menor o igual a 0,3 árboles por hectárea (especies poco abundantes), según lo estimado por el inventario preliminar de los árboles con dap mayor o igual a 30 cm.
- Deben estar ubicados dentro del área efectiva del bosque.
- Deben estar accesibles para su extracción considerando la red de caminos actual y por establecer.
- Debe procurarse que su corta no afecte los árboles comerciales remanentes.
- La distribución de los árboles a cosechar debe tratar de ser lo más homogénea posible, evitando concentraciones.

1.4.6. Criterios para la selección árboles comerciales remanentes

Los árboles comerciales que no se cortan se denominan "comerciales remanentes" y se seleccionan considerando los siguientes criterios:

- Los árboles comerciales remanentes corresponden a individuos de similares características a los de corta, por lo tanto no corresponden a individuos de mala forma, dañados o ubicados en áreas de protección.
- Dentro de las funciones de los árboles comerciales remanentes se tiene la producción de semilla para repoblar el bosque una vez que éste haya sido intervenido y la conformación del dosel superior que disminuirá, en parte, la apertura de claros provocados por el aprovechamiento, por lo tanto debe procurarse que su distribución sea lo más homogénea posible, evitando concentraciones en lo posible.

1.5. IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO SOBRE LA MASA RESIDUAL Y EL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

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 elementos para su evaluación y las correspondientes medidas de mitigación 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.
- 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.
- Cuando no se cuenta con registros del historial de la unidad de manejo, el área basal reducida entre el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales (cuando se aplican) no debe exceder el 30% del área basal de todos los individuos con dap mayor o igual a 30 cm. El área basal cosechada y dañada por el aprovechamiento forestal no debe superar el 20% y la correspondiente a los tratamientos silviculturales, no debe superar el 10%.
- No se deben aprovechar 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 a lo establecido por el Código de Prácticas que toma en cuenta dos alternativas dependiendo de la existencia de registros sobre la unidad de manejo.
- Se siguen criterios técnicos rigurosos para la selección árboles a cosechar.
- Se siguen criterios técnicos rigurosos para la selección árboles comerciales remanentes.
- El área de bosque impactada por el aprovechamiento forestal no debe ser mayor al 15% del área total productiva. Los caminos primarios y los patios de acopio deben ser ubicados claramente en el campo, son reutilizados en cada nuevo aprovechamiento y no abarcan un área mayor a un 2% del área efectiva de manejo.
- La infraestructura establecida para el manejo forestal no puede presentar signos de que altere la calidad del agua en el sitio. Los caminos primarios deben tener las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en los elementos hidrológicos.
- Las nacientes permanentes, ríos, quebradas y arroyos ubicados dentro del área de bosque no pueden presentar signos de estancamiento u obstrucción, causados por las acciones directas del manejo forestal.
- En el bosque no debe existir contaminación por desechos sólidos o líquidos, derivados de las actividades de manejo.
- Los caminos primarios y patios de acopio deben tener las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en las nacientes permanentes, ríos, quebradas y arroyos.

1.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y VIGILANCIA A DESARROLLAR DURANTE EL PLAZO DEL PLAN DE MANEJO

De acuerdo con el Reglamento a la Ley Forestal N° 7575 en el Plan General del Plan de Manejo se deben definir las medidas de protección y vigilancia a desarrollar durante el plazo del Plan de Manejo.

En zonas de alta y mediana incidencia de riesgo de incendios forestales, según la clasificación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), se deben establecer medidas preventivas (rondas cortafuegos) para el control de los bosques forestales que promuevan la permanencia en el tiempo de los bosques manejados.

1.7. CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE MANEJO POR CUARTEL DE CORTA

Cuadro 18: Cronograma de las actividades de manejo por cuartel de corta

[illegible]

2. PLAN OPERATIVO

(Uno por cada cuartel de corta)

1.8. CENSO

Se realiza un censo pie a pie sobre el área efectiva total del bosque de todos los árboles con diámetros mayores a un dap mayor al límite menor de la clase diamétrica inmediatamente inferior al DMC actual por especie. Las áreas productivas no incluyen aquellas áreas de protección definidas en la ley 7575 (artículos 33 y 34).

1.8.1. Diseño del censo

Utilizando los transeptos del inventario forestal (ver ítem 1.3.2) u otros recursos tecnológicos (imágenes ortorectificadas y sistemas de posicionamiento global), se realiza un recorrido total del área productiva para el censo de la masa a cosechar. El censo se debe realizar de la siguiente forma:

- El censo se realiza en el área efectiva. En el caso de que se censan árboles de mala forma, dañados o que se ubican en un área de protección no formarán parte del censo comercial y serán ubicados en el mapa base con fines de control.
- Todos los árboles contemplados dentro del censo comercial, incluyendo los árboles a cosechar, los árboles comerciales remanentes y los árboles de especies vedadas, restringidas, poco abundantes y otros, deben ser marcados con una placa y con pintura en el fuste con un número coincidente entre ambas marcas.
- Los árboles deben ser identificados con un número único. Se recomienda numerarlos consecutivamente sin diferenciar entre árboles de corta, comerciales, remanentes o especies poco abundantes.
- Los árboles a cosechar serán identificados con una X pintada en el fuste de manera que las marcas sean fácilmente visibles a la hora de ejecutar las actividades de corta.
- En el mapa base de aprovechamiento se deben de ubicar y diferenciar claramente todos los árboles contemplados dentro del censo comercial, incluyendo los árboles a cosechar, los árboles comerciales remanentes y los árboles de especies vedadas, restringidas, poco abundantes y otros.
- A cada árbol se le mide su dap en centímetros y se estima su altura comercial en metros. Además se determina su ubicación espacial dentro del área de bosque.

1.8.2. Evaluación de resultados del censo forestal

En un anexo (Anexo 2) se debe incluir el listado de los datos recopilados durante el censo. A partir de los datos del censo forestal se construirán los siguientes cuadros, que permitirán definir la intensidad de cosecha.

Cuadro 19: Distribución diamétrica del número de árboles a cortar con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 20: Distribución diamétrica del área basal de los árboles a cortar con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 21: Distribución diamétrica del volumen comercial de los árboles a cortar con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 22: Distribución diamétrica del número de árboles de los comerciales remanentes con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 23: Distribución diamétrica del área basal de los árboles comerciales remanentes con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 24: Distribución diamétrica del volumen comercial de los árboles comerciales remanentes con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 25: Resumen del número de árboles a cortar y árboles comerciales remanentes por especie

Especie	Árboles a cortar		Comerciales remanentes	
	Número de árboles	%	Número de árboles	%
Total				

Cuadro 26: Resumen del área basal de los árboles a cortar y los árboles comerciales remanentes por especie

Especie	Árboles a cortar		Comerciales remanentes	
	Área basal	%	Área basal	%
Total				

Cuadro 27: Resumen del volumen comercial de los árboles a cortar y los árboles comerciales remanentes por especie

Especie	Árboles a cortar		Comerciales remanentes	
	Área basal	%	Área basal	%
Total				

1.9. LAS OPERACIONES DE CORTA

La corta incluye todas las actividades dirigidas a apelar los árboles en pie y prepararlos para la extracción. La operación de corta comprende el apco del árbol en pie, su medición para determinar el tamaño idóneo de las trozas, el desramado y el troceado del tronco (y a veces también de las ramas más grandes) en trozas (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

El objetivo de la operación de corta debe ser producir árboles o fustes de buena calidad en una posición que facilite su extracción, causando el mínimo daño posible a la regeneración establecida y los árboles comerciales remanentes.

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 natural puede cambiarse en más o menos 30 grados con respecto a la inclinación natural del árbol.

Referencias bibliográficas:

Dykstra, P; Heinrich, R. 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Roma, IT. FAO. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>

Tanner, H. 1996. Tala dirigida con motosierra en bosques tropicales. Serie Técnica, Manual Técnico no. 23. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 187p.

Venegas, G; Carrera, F. 2006. Tala dirigida. In Orozco, L; Brumér, C; Quirós, D (eds). Turrialba, CR. CATIE. 442 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 63)

Los daños que causa la corta están estrictamente relacionados con la intensidad con que se practica, es decir con el número o volumen de los árboles cortados por hectárea.

1.10. LAS OPERACIONES DE EXTRACCIÓN

La extracción es el proceso de transporte de los árboles rollizos desde la zona de corta hasta un cargadero o patio de acopio donde serán convertidos en trozas para su transporte a la industria o hacia otro destino final. Existen varios sistemas de extracción reconocidos: por arrastre, con vehículos que transportan la carga levantada del suelo, con cable, aérea, con animales de tiro, entre otros (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Los caminos primarios y secundarios deberán estar trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento.

En las operaciones de arrastre mecanizadas, se debe maximizar el uso del cable para reducir el área impactada por pistas de arrastre.

Generalmente, la planificación de pistas de extracción secundarias a nivel de Plan de Manejo no se justifica, ya que un cambio en la dirección de la caída de algunos árboles puede significar que se pierda el esfuerzo hecho en planificar esas pistas.

1.11. LAS OPERACIONES DE CARGA

Los cargaderos o patios de acopio son lugares en los que se reúnen las trozas durante el proceso de extracción. En los puntos de carga se clasifican o almacenan temporalmente las trozas para luego transportarlas a las industrias o a otro destino final (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Cuando sea posible, 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 emplazamiento. 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 ha de 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 (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Los cargaderos han de tener la menor extensión posible que permita desenganchar las trozas del equipo de extracción, clasificarlas y almacenarlas temporalmente y cargarlas en los camiones u otros vehículos de transporte; entre 500 y 1000 m² parece una superficie razonable cuando se han de manipular trozas de grandes dimensiones. Para trozas de tamaño más reducido y sistemas de extracción poco mecanizados se requiere una superficie menor (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Es necesario adoptar medidas para impedir el derrame de combustible y lubricantes en el curso de las operaciones de reparación y mantenimiento. 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 (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

1.12. LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE

El transporte con camiones debe realizarse de tal manera que se reduzca al mínimo el daño a las carreteras, para lo cual las operaciones de transporte deben ajustarse a la capacidad de carga de la carretera. Una vez que se ha eliminado el agua de la superficie, la exposición al sol, aunque sólo sea durante una hora, puede reducir los daños considerablemente. Incluso en las regiones donde las precipitaciones son intensas, el número de días secos o parcialmente secos suele ser suficiente para organizar un calendario regular de las operaciones (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Los caminos y cargaderos de tierra no deben utilizarse durante los períodos de lluvias intensas. Las carreteras que han de ser transitadas durante la estación lluviosa deben ser drenadas adecuadamente (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

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 ha de tener en cuenta también para elegir los camiones que deben circular por una zona determinada (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Un compendio de literatura y experiencias de casos sobre los puntos 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6 puede encontrarse en:

Dykstra, P; Heinrich, R. 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Roma, IT. FAO. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>

Orozco, L; Brumér, C; Quirós, D. (eds). 2006. Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales. Turrialba, CR. CATIE. 442 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 63)

1.13. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

Para realizar tratamientos silviculturales (cuando se aplican) se debe adjuntar un Plan Operativo especial con la Evaluación Poscosecha correspondiente y la prescripción ampliamente justificada (Ver Hutchinson 1993).

Cuando se realizan tratamientos silviculturales estos buscan mejorar las condiciones de competencia por luz y sitio de los árboles de futura cosecha (silvicultura positiva). Los tratamientos silviculturales son operaciones que modifican la estructura del bosque, y van dirigidos a solucionar un problema específico, o en general a reducir la intensidad de competencia sobre los árboles de interés. Principalmente se pretende dar un espacio o sitio ideal para el desarrollo de cada individuo deseado y permitirle además un buen grado de iluminación. Esto se hace mediante la eliminación de un porcentaje de la masa no deseable o de individuos que afectan a los árboles valiosos para futuras cosechas. La eliminación de la competencia siempre será temporal, ya que la vegetación no deseada se recupera y vuelve a ser un obstáculo para los árboles remanentes deseables de futura cosecha.

Cuando se realizan tratamientos silviculturales se recomienda que el área basal reducida entre el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales no exceda el 40% del área basal de todos los individuos con dap mayor o igual a 10 cm.

Ver información con respecto a detalles de tratamientos silviculturales en:

Hutchinson, I. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales no. 7. Turrialba, CR. CATIE. 32 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no.204).

Louman, B; Nilsson, M; Quirós, D. 2001. Silvicultura en bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 265 p. (Serie Técnica. Manual Técnico / CATIE, no.46).

Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas. 1994. Manual de procedimientos para el manejo y aprovechamiento forestal en Costa Rica. San José, CR. Dirección General Forestal, Departamento de Manejo y Producción Forestal. 110 p.

Quirós, D. 1998. Muestreos para la prescripción de tratamientos silviculturales en bosques naturales latifoliados. – Guía de Campo – Manejo Forestal Tropical N° 4. 12 p.

Quirós, D. 1998. Prescripción de un tratamiento silvicultural en un bosque primario intervenido de la zona atlántica de Costa Rica. Manejo Forestal Tropical N° 5. 12 p.

1.14. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN EL PLAN ANUAL OPERATIVO DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL

La información requerida en éste capítulo deberá ser consignada por un profesional en el campo forestal, debidamente inscrito ante el Colegio de Ingenieros Agrónomos.

1.14.1. Información relacionada con el uso de combustibles fósiles

Debe indicarse volúmenes y tipo de combustibles fósiles que se utilizarán en motosierras, equipo móvil, plantas para producir electricidad, etc. Asimismo se indicará lo referente al almacenamiento del combustible y medidas a tomar en casos de derrame.

1.14.2. Información relacionada con el abastecimiento de agua potable

Debe indicarse la fuente de la que se abastecerá a los trabajadores de la actividad forestal, explicándose si se tomará de una fuente superficial, pozo artesanal u otra forma.

1.14.3. Información relacionada a desechos en general

Debe indicarse cómo se dispondrá de los desechos producto de los campamentos, sitios de acopio de las trozas u otros, indicando su forma de eliminación.

1.14.4. Manejo de aguas residuales (aguas negras)

Debe indicarse la cantidad de letrinas a construirse y su distancia de las fuentes de aguas superficiales.

1.14.5. Personal que laborará en la actividad

Debe indicarse la cantidad y tipo de empleo directo que genera la actividad forestal y su impacto en las comunidades aledañas.

1.14.6. Uso de agroquímicos

De utilizarse agroquímicos para las actividades de tratamientos silviculturales de bosque, debe indicarse la cantidad, composición química, sistema de almacenamiento y mecanismo de destrucción de los remanentes en caso de requerirse.

1.14.7. Viabilidad ambiental de SETENA

De acuerdo con el Artículo 5° del Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en la Gaceta N° 115 del 16 de junio de 2008, para aquellos casos en que los planes de manejo requieran contar con la viabilidad ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) conforme a las disposiciones vigentes, la Administración Forestal del Estado enviará a la SETENA copia de la resolución de aprobación del plan de manejo, declaración jurada firmada por el interesado y compromiso del regente forestal ante la SETENA en materia de impacto ambiental. La presentación de estos documentos dan por satisfecho el requisito de la viabilidad ambiental de SETENA.

1.15. MAPAS

Los mapas deben ser elaborados a una escala que permita el detalle adecuado pero un tamaño funcional, además de todos los elementos básicos para que sea calificado como un mapa (cajetín, norte, ubicación cartográfica, fecha, nombre y firma del que lo elaboró, etc.).

1.15.1. Mapa base de aprovechamiento

El mapa base debe incluir los siguientes aspectos:

- Información base
 - △ Pica madre y sistema de transeptos
 - △ Sistema de caminos internos y vías de acceso
 - △ Curvas de nivel: queda a criterio del profesional forestal la frecuencia de despliegue de la curvas de nivel
 - △ Hidrografía: se exige el cumplimiento de los artículos 33 y 34 de la Ley Forestal. Se incluirán solamente aquellos cauces de flujo de agua permanente
 - △ Ubicación de los árboles censados (corta, portador, vedados, poco abundantes y restringidos)
 - △ Caminos y patios de acopio a construir en el área efectiva: el profesional forestal debe utilizar al máximo la infraestructura existente
 - △ Áreas de protección hidrográfica y por pendiente
 - △ Árboles secos o caídos que se desee extraer (si es del caso)
 - △ Ubicación de parcelas de inventario forestal
- Ubicación geográfica de la unidad de manejo y la propiedad
- Ubicación política de la propiedad
- Identificación y firma del profesional forestal
- Nombre del propietario
- Fecha de elaboración
- Escala: la escala mínima debe ser 1:10000
- Norte
- Simbología

1.15.2. Mapa de uso actual de la propiedad

El mapa de uso actual debe presentar los siguientes aspectos:

- Delimitación de los diferentes tipos de uso actual (Cuadro 5)
- Delimitación del área de bosque:
 - △ Delimitación de los diferentes estratos de bosque
 - △ Delimitación de las áreas efectivas

Anexo 1 del Plan de Manejo: Listado de los datos del inventario por muestreo (información mínima)

# Parcela	# árbol	Especie	Dap (cm)	Área basal por árbol (m ²)	Subtotal de área basal por parcela m ²

Anexo 2 del Plan de Manejo: Listado de especies por gremio ecológico

#	Nombre común	Nombre científico	Gremio ecológico

Anexo 3 del Plan de Manejo: Listado de los datos del censo forestal (información mínima)

# árbol	Especie	Dap (cm)	Altura comercial (m)	Volumen por árbol (m ³)	Fórmula de volumen utilizada	Tipo Corta Remanente Otros	Nome ¹	Ese ¹

¹En coordenadas geográficas latitud y longitud, en grados decimales, con el datum vgs84 y con una precisión de al menos 6 dígitos.

ANEXO 3



SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN
MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES



SECRETARÍA EJECUTIVA

GERENCIA MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL MANEJO POLICÍCLICO y PROTOCOLO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DE IMPACTO REDUCIDO EN BOSQUES NATURALES CON REGISTROS HISTÓRICOS CONFIABLES

MARCO LEGAL

Ley Forestal N° 7575. Artículo 16:

"El plan de manejo debidamente firmado por un profesional forestal responsable según el artículo 21 de la Ley, deberá ser acompañado con una petición formal, según el artículo anterior. El profesional en Ciencias Forestales que elabore un plan de manejo de bosque tendrá amplia discrecionalidad al momento de estructurar y diseñar el plan, dependiendo del área, topografía, clima, tipo de bosques, actividades conexas etc. No obstante lo anterior, el citado plan deberá ajustarse expresamente a los principios y criterios de sostenibilidad, recomendados por la CNCF, o en su defecto los que la AFE establezca en forma temporal mediante resolución administrativa".

Reglamento a la Ley Forestal N° 7575. Artículo 17:

"El plan de manejo debe tener una estructura que contenga un Plan General, en el que se debe presentar una evaluación de los posibles impactos del aprovechamiento específicamente referidos al impacto sobre la masa residual y el suelo, así como sus correspondientes medidas de mitigación. Además deberá contener una amplia justificación sobre la definición del ciclo de corta y de la intensidad de corta, asimismo definir las medidas de protección y vigilancia a desarrollar durante el plazo del plan de manejo. El Plan General se complementa con Planes Operativos en los que se deben censar y ubicar en un plano los árboles a extraer, los árboles portadores, la infraestructura de extracción, y la red hídrica, asimismo se deben detallar las medidas para mitigar el impacto de las operaciones. Si el aprovechamiento forestal se ejecutase en varios periodos de intervención, en el plan operativo deben clarificarse las diferentes unidades y la programación de las cortas.

El profesional forestal podrá determinar el ciclo de corta, en función de la información sobre crecimiento de los bosques naturales que exista y tomando en cuenta la dinámica particular del bosque y las condiciones de la zona. En casos que no se disponga de esta información el ciclo de corta no podrá ser menor de 15 años, reservándose la AFE la facultad de ampliar o reducir este plazo; previa recomendación técnica de la C.N.S.F."

Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en La Gaceta N° 115 del 16 de junio de 2008:

Artículo 1. El manejo sostenible de los bosques naturales se realizará de acuerdo a los Principios numerados del 1 al 3 y sus respectivos Criterios e Indicadores, al Código de Prácticas y al Manual de Procedimientos que forman parte integral de los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales en Costa Rica.

1. PLAN GENERAL

1.1. OBJETIVOS DEL PLAN

El Plan de Manejo tiene los siguientes objetivos:

- Manejo sostenible del bosque natural dirigido a la obtención de madera para aserrio
- Aprovechar la madera del bosque sosteniblemente
- Cumplir con los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores y Código de Prácticas
- Mantener el nivel de impacto del manejo y del aprovechamiento dentro de los parámetros establecidos para mantener las funciones ecológicas:
- Procesos de regeneración natural
- Biodiversidad
- Sistema natural hídrico y suelo

1.2. INFORMACIÓN BÁSICA

1.2.1. Antecedentes y referencia a los registros existentes

Se debe incluir los antecedentes con respecto a si la unidad de manejo ha contado con Certificado de Abono Forestal para Manejo (CAFMA) o Pago por Servicios Ambientales (PSA), incluyendo fechas y periodos. En caso de contar con contratos con el Estado hacer referencia al número de contrato y anexar en mapas las áreas sometidas a PSA.

Se debe indicar que el área donde se realizará el manejo cuenta con un registro confiable sobre la unidad de manejo que permite comparar la condición actual del bosque con la condición del bosque no disturbado o con una línea base. Se debe indicar el nombre del plan de manejo anterior, el nombre del propietario, si es posible el número de expediente en el MINAF, el año de realización del censo forestal y el año de intervención. Si existen parcelas permanentes de muestreo dentro de la unidad de manejo se debe indicar el número de parcelas existentes, las dimensiones y el diseño, los años en que se han realizado mediciones y el nombre del ente responsable de resguardar la información y donde se ubica.

1.2.2. Datos del propietario o de los propietarios

Cuadro 1: Datos del propietario

Información requerida	Propietario ¹	Propietario ²	Propietario.....n
Folio Real			
Plano catastrado			
Nombre o razón social			
Numero de identificación o cédula jurídica			
Nombre y calidad del representante legal			
Dirección para notificaciones			
Teléfono			
Correo electrónico			

1.2.3. Datos registrales

Cuadro 2: Datos registrales

Finca	Folio Real	Área según Registro	Área con plano	Área sin plano	Diferencia
Finca 1					
Finca 2					
Finca 3					

Cuadro 3: Colindantes actuales de la finca

Colindancia	Finca 1	Finca 2
Norte		
Sur		
Este		
Oeste		

1.2.5. Localización de las propiedades

Administrativa del SINAC: _____

Cartográfica: _____

Hoja:		Número:	
-------	--	---------	--

Coordenadas Lambert:

Verticales (Norte): _____

Horizontales (Este): _____

Georeferenciación de tres puntos del derrotero del plano catastrado: El profesional forestal que elabora el plan de manejo georeferencia al menos tres puntos del derrotero del plano catastrado de la finca en donde se ubica el área a manejar. Los puntos deben ser tomados con un GPS y la información debe entregarse en el sistema de coordenadas geográficas latitud, longitud con el datum WGS 84. Los puntos a georeferenciar no deben ser adyacentes y además deben escogerse de tal manera que circunscriban un triángulo dentro de la figura de la finca.

Cuadro 4: Georeferenciación del plano catastrado

Plano	Punto del derrotero	Latitud	Longitud
Plano 1	Punto 1		
	Punto 2		
	Punto 3		

En caso de existir un desplazamiento mayor a 500 metros de la ubicación real del inmueble en la ubicación cartográfica del plano catastrado, se requiere una certificación de la ubicación topográfica emitida por un topógrafo, con la finalidad de amparar la situación real del mismo.

1.2.6. Vías de acceso

Cuadro 5: Accesibilidad al proyecto según tipo de vía

Recorrido	Distancia	Tipo de Vías
Total		

1.2.7. Uso de la Tierra

El área de bosque a manejar se ubica claramente dentro del área de la finca que ha sido georeferenciada. Su forma perimetral puede ser determinada a través de un recorrido con GPS, utilizando como apoyo el derrotero del plano catastrado, siguiendo el diseño de los transeptos que se utilizan como base de la planificación u otro método cartográfico técnicamente apropiado, se determinará el área, ubicación y uso.

Cuadro 6: Distribución del uso actual por finca

Finca:		
Tipo de uso	Área (ha)	Porcentaje (%)
Área de bosque		
Área a manejar		
Repastos		
Uso agrícola		
Infraestructura		
Otros usos		
Total		

Nota: En el mapa de uso actual se debe de ilustrar la ubicación y dimensión de cada tipo de uso.

Descripción general de las áreas adyacentes al bosque:

1.2.8. Ubicación y tipificación del bosque en el contexto del paisaje forestal circundante

En las regiones en donde existan mapas de tipos de bosque disponibles y estén contemplados en el Código de Prácticas, se debe ubicar la unidad de manejo en el contexto del paisaje forestal circundante para determinar a qué tipo de bosque pertenece. En este apartado se debe indicar el nombre del tipo de bosque correspondiente.

En caso de que el profesional que elabora el plan de manejo detecte ambigüedades entre los mapas de tipos de bosque disponibles y la realidad en el campo, se deberá utilizar el tipo de bosque con el umbral más alto que se localice más cerca de la unidad de manejo. Si la unidad de manejo se encuentra entre dos o más tipos de bosque, que pueden ser diferenciados en el campo, se deberá proceder a la correspondiente estratificación descrita en el Acápito 1.3.1 descrito más adelante.

1.3. INVENTARIO FORESTAL

1.3.1. Estratificación del bosque

En los casos en que así se requiera, se debe realizar la estratificación de la unidad de manejo para realizar el diseño de muestreo siguiendo los principios básicos de la estadística. Zonas con eliminación del sotobosque (socola), las afectadas por incendios forestales, áreas de cultivos agrícolas o actividades de pastoreo u otras dentro del bosque deben de excluirse dentro del diseño y se debe de agregar o contabilizar dentro del respectivo tipo de uso.

Cuadro 7: Distribución de los diferentes estratos por cuartel de corta

Cuartel de corta	Área efectiva		Año de aprovechamiento		Total (ha)
	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)	
Estrato 1					
Estrato 2					
Estrato...					
Total					

Cada cuartel de corta requiere de un Plan Operativo de Aprovechamiento (POAa) independientemente si el aprovechamiento de estos se va a realizar en períodos de intervención diferentes.

1.3.2. Diseño de muestreo

Antes de planificar el diseño de muestreo es necesario estratificar el bosque.

A nivel de campo se sugiere para el inventario forestal la siguiente metodología: se debe iniciar con el establecimiento de la pica madre (PM). A partir de la PM se establecen los transeptos, los cuales se deben abrir perpendicularmente a la PM. Solamente para aquellos terrenos cuya pendiente promedio no sobrepase un 5%, se justifica una distancia máxima entre transeptos de 100 metros. Sobre el transepto se deben dejar balizas cada 25 metros marcando el número de transepto y la distancia acumulada en el borde superior de las balizas o en un árbol vivo adyacente cada 100 metros. Se georeferencia al menos un punto de la pica madre que sirve como base para la construcción de los transeptos. Para el establecimiento de la PM y los transeptos se pueden utilizar otros recursos tecnológicos como imágenes ortorectificadas, modelos de elevación digital y/o sistemas de posicionamiento global.

Se utilizarán parcelas de muestreo rectangulares de 30 metros de ancho por 100 metros de largo (0,3 ha) distribuidas de manera sistemática, partiendo de la distancia entre los transeptos perpendiculares a la pica madre como distancia base para ubicar sistemáticamente las parcelas de muestreo. En esta parcela se muestrea la vegetación mayor o igual a 30 centímetros de diámetro.

Los transeptos perpendiculares a la pica madre servirán de línea central para la parcela de muestreo. Se debe marcar el inicio y el final de la parcela con las iniciales IP con el número de la parcela al inicio y FP con el número de la parcela al final.

Cualquier cambio en la metodología sugerida anteriormente deberá ser descrito detalladamente.

Para cualquier metodología utilizada, en las parcelas de muestreo se mide toda la vegetación mayor o igual a 30 cm de diámetro. Además se establece una subparcela equivalente a un cuarto del área de la parcela de muestreo en donde se deben medir los individuos mayores o iguales a 10 centímetros de diámetro. Estas subparcelas deben ser ubicadas de forma consistente, por ejemplo, en parcelas rectangulares de 30 m x 100 m (0,3 ha) las subparcelas serían de 30 m x 25 m (0,075 ha) al inicio o al final de la parcela de muestreo, de manera sincronizada al levantamiento de toda la parcela (Figura 1).

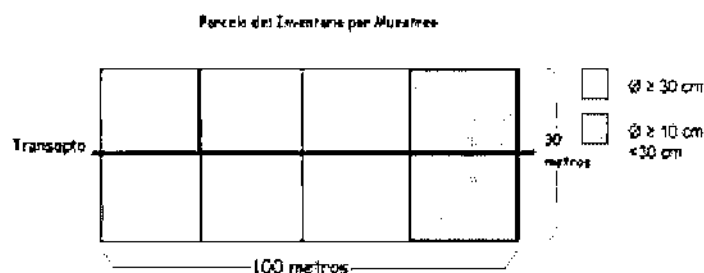


Figura 1: Ejemplo de diseño de parcela para el inventario por muestreo

Nota: se ha acostumbrado distancias de 50, 75 y 100 metros entre los transeptos perpendiculares a la pica madre. Este diseño obedece a que los transeptos serán utilizados para realizar el inventario total (censo) para el plan operativo de aprovechamiento.

1.15.3. Variables

En el inventario forestal se debe registrar el número de árbol, el diámetro y la especie de todos los individuos con dap mayor o igual a 10 cm en las subparcelas y, el número de árbol, el diámetro y la especie de todos los individuos con dap mayor o igual a 30 cm en las parcelas de muestreo. Los árboles que han sido incluidos dentro de la parcela deben quedar marcados con una mancha de pintura (como la producida por un spray dirigida a un solo punto, Figura 2), en la cara del árbol que está en dirección al transepto del inventario. Para facilitar la revisión de los datos del inventario forestal por parte de

los funcionarios de la AFE, se recomienda numerar cada uno de los árboles consecutivamente en la parcela y subparcela. Si los árboles son numerados, entonces no será necesario marcar con un punto el árbol.

Figura 2: Marca de pintura recomendada para los árboles incluidos en el inventario por muestreo

1.3.3. Evaluación de resultados del inventario forestal

Se requiere que el error de muestreo del área basal para todas las especies de los árboles con dap mayor o igual a 30 cm, sea menor o igual al 20%, calculado con una probabilidad del 95%. En un anexo (Anexo 1) se debe incluir el listado de los datos recopilados durante el inventario. A partir de los datos del inventario forestal se construirán los siguientes cuadros:

Cuadro 8: Distribución diamétrica del número de árboles por hectárea de todas las especies

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
ESPECIE	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

Cuadro 9: Distribución diamétrica del área basal por hectárea de todas las especies

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
ESPECIE	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

Cuadro 10: Distribución diamétrica del número de árboles por hectárea según gremio ecológico

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
GREMIO ECOLÓGICO	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

Cuadro 11: Distribución diamétrica del área basal por hectárea según gremio ecológico

CATEGORÍA DE DIÁMETRO											
GREMIO ECOLÓGICO	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
TOTAL											
%											

1.4. VERIFICACIÓN DE UMBRALES Y VALORES DE REFERENCIA

Con el fin de evaluar los posibles impactos del aprovechamiento sobre la masa residual y determinar si el bosque puede aceptar un nuevo aprovechamiento forestal, se deben comparar los valores actuales de los parámetros que caracterizan el bosque, con valores de referencia preestablecidos. Los valores de referencia son los umbrales que la Comisión de Sostenibilidad ha establecido que se deben respetar, como mínimo, para asegurar la conservación de los bosques y sus funciones vitales y así mitigar el impacto del aprovechamiento sobre la masa residual.

Por lo tanto, para poder prescribir un nuevo aprovechamiento, la condición actual del bosque debe cumplir con los siguientes umbrales y aspectos técnicos.

1.4.1. Valor de Referencia Mínimo de área basal por tipo de bosque

El bosque sujeto de aprovechamiento se encuentra 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. Dicho umbral puede variar para diferentes tipos de bosque dentro de cada Subregión del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, definidos con la participación de expertos tanto del sector público como del sector privado forestal y del sector académico.

El valor de área basal promedio por hectárea estimado a partir del inventario forestal (G) debe ser estadísticamente mayor al valor fijo de Referencia Mínimo (VRM). Dicha prueba estadística puede ser hecha a través de una prueba de T de Student ($T_{\alpha/2}$, 95%) donde se compara el área basal por hectárea (G) contra el valor fijo de Referencia Mínimo establecido para el tipo de bosque al que pertenece la unidad de manejo. La regla a aplicar es la siguiente:

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

Gráficamente se representa de la siguiente manera (Figura 3):

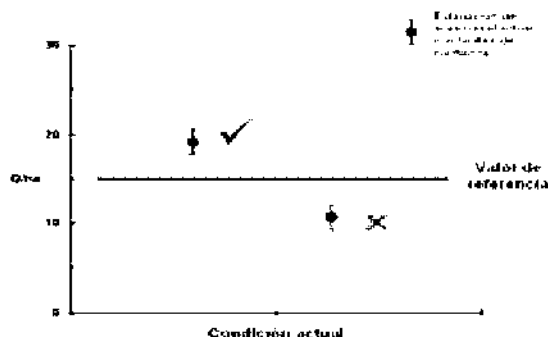


Figura 3: aplicación del umbral de área basal

Se debe indicar claramente el Valor de Referencia Mínimo utilizado y el valor del área basal promedio actual del bosque, así como los resultados de la prueba estadística de T de Student realizada.

1.4.2. Valor de Referencia Máximo del porcentaje del gremio de las especies heliófitas efímeras

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. Gráficamente la utilización del umbral se representa como lo muestra la Figura 4.

La proporción de individuos arriba de 10 cm de dap pertenecientes al gremio ecológico de heliófitas efímeras estimado a partir del inventario forestal (H) debe ser estadísticamente menor o igual al 15%. Dicha prueba estadística puede ser hecha a través de una prueba de T de Student ($T_{\alpha/2}$, 95%) donde se compara H promedio contra el valor fijo de Referencia Máximo establecido en un 15%.

Si $H \leq 15\% \Rightarrow$	El bosque podría estar sujeto a aprovechamiento, previo a verificar las otras condiciones
Si $H > 15\% \Rightarrow$	El bosque no puede ser intervenido

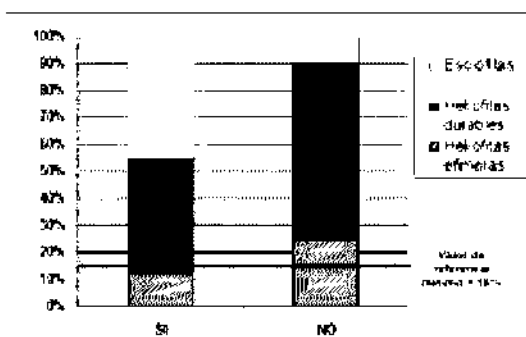


Figura 4: Aplicación del umbral de heliófitas efímeras

Se debe indicar claramente el VRM utilizado y el valor actual de la abundancia del gremio de las especies heliófitas efímeras. Actualmente se cuenta con un listado de las especies arbóreas que pertenecen al gremio ecológico de las heliófitas efímeras que se debe utilizar como base para la clasificación de las especies a partir de los resultados del inventario por muestreo (Anexo 6). Para efectos del cálculo de este umbral se deben considerar como parte del gremio de heliófitas efímeras las especies clasificadas como indeterminadas y los individuos de especies desconocidas como principio precautorio.

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

El diámetro mínimo de corta (DMC) general está establecido en 60 cm de dap; sin embargo, existe un listado de excepciones con las especies a las que les ha definido un DMC diferente. Una vez identificadas las especies a aprovechar se debe establecer claramente los DMC a utilizar en el presente aprovechamiento.

Cuadro 12: Diámetros mínimos de corta por especie

Nº	Nombre común	Nombre científico	DMC
1			
2			
3...			

1.4.4. Cálculo de la intensidad de corta, para evitar la sobre-cosecha, se aprovecha lo que crece del bosque a partir de una línea base

Cuando se cuenta con registros históricos confiables del manejo, la intensidad de corta se calcula como el exceso de árboles o área basal actual sobre el remanente por encima del DMC de la cosecha anterior. Para el caso de las especies que en el pasado eran consideradas como no comerciales o no se aprovecharon por diferentes razones, pero que actualmente se desean aprovechar debe incluirse en el plan de manejo actual una justificación técnica que explique por qué no fueron aprovechadas, pudiéndose recomendar una intensidad de corta del 60 por ciento de los individuos mayores al DMC, con el fin de ser consecuentes con las prescripciones de aprovechamiento que en el pasado eran aplicadas. Para calcular la intensidad de corta de estas especies que no se aprovecharon también se puede utilizar la metodología denominada "Tiempo de Paso", si así se desea, por lo tanto, para calcular la intensidad de corta se debe partir de un censo forestal de los individuos con diámetros mayores a un dap igual al DMC definido en la cosecha pasada, o a un dap mayor al límite menor de la clase diamétrica inmediatamente inferior al DMC actual por especie.

Cuando se cuenta con registros históricos confiables del manejo, y se detectan imprecisiones en la anterior identificación dendrológica de algunas especies, para calcular la intensidad de corta de las especies que presentan imprecisiones pero que actualmente se identificaron correctamente, se parte de los datos obtenidos del censo comercial actual y se utiliza la metodología denominada "Tiempo de Paso".

Cuando se cuenta con registros históricos confiables del manejo la intensidad de corta por especie se define como a continuación se describe:

- Definir las especies comerciales según las condiciones de mercado. Se debe tomar en cuenta que especies poco abundantes, o sea aquellas que tienen menos de 0.3 árboles por hectárea de árboles con dap mayor o igual a 30 cm, según el inventario por muestreo, se incluyen dentro del grupo de árboles no cosechables y no se consideran en la determinación de la intensidad de cosecha. Además se debe identificar cuáles especies fueron aprovechadas en la cosecha pasada y cuáles no.

Cuadro 13: Lista de las especies poco abundantes (menos de 0.3 árboles por hectárea con dap mayor o igual a 30 cm según el inventario por muestreo)

Nº	Nombre común	Nombre científico
1		
2		
3...		

Cuadro 14: Lista de las especies candidatas a ser aprovechadas (más de 0.3 árboles por hectárea con dap mayor o igual a 30 cm según el inventario por muestreo)

Nº	Nombre común	Nombre científico	Aprovechada anteriormente (Si/No)
1			
2			
3...			

- b) En el caso de las especies que fueron cosechadas en el anterior aprovechamiento se debe determinar el área basal de los individuos que durante el período que ha transcurrido desde el primer aprovechamiento han pasado a las clases diamétricas mayores al DMC. La ventaja de cuando se cuenta con registros históricos confiables, en este caso un censo comercial, es que el crecimiento del bosque se reflejará en la recuperación del área basal de las clases diamétricas por encima del DMC, partiendo de un inventario forestal al 100%.

Del censo contenido en el Plan de Manejo anterior se requiere el siguiente cuadro:

Cuadro 15: Distribución diamétrica del área basal de las especies determinadas en el censo forestal del plan de manejo anterior

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

A partir de los datos del censo forestal actual (ver punto 2.1 adelante) se construirán los siguientes cuadros, que permitirán definir la intensidad de cosecha.

Cuadro 16: Distribución diamétrica del área basal de las especies determinadas en el censo forestal actual

CLASE DIAMÉTRICA	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie							
TOTAL							
%							

Cuadro 17: Intensidad de corta máxima propuesta de las especies aprovechadas anteriormente que cuentan con registros

Especie	Área basal mayor al DMC del censo forestal anterior (A)	Área basal remanente mayor al DMC anterior (B)	Área basal mayor al DMC del censo forestal actual (C)	Incremento de área basal (C-B)=(D)	Intensidad de cosecha propuesta (D/C)*100%
		m²	m²	m²	%

- c) En el caso de las especies que no fueron cosechadas en el primer aprovechamiento y que ahora se recomienda aplicar el 60% de intensidad de corta del número de árboles mayores al DMC, se debe indicar claramente la lista de las especies en el cuadro siguiente:

Cuadro 18: Intensidad de corta máxima propuesta de las especies que no fueron cosechadas en el primer aprovechamiento y que ahora se recomienda aplicar el 60%

Especie	Área basal mayor al DMC del censo forestal actual	Intensidad de cosecha propuesta
	m²	%

- d) En el caso de las especies que no fueron cosechadas en el primer aprovechamiento y que, en lugar de aplicar el 60% de intensidad de corta, se decide utilizar la metodología de "Tiempo de Paso", así como en el caso de las especies con imprecisiones en la identificación dendrológica pasada, se debe seguir la siguiente metodología de cálculo de la intensidad de corta:

- El incremento medio anual promedio para todas las especies cosechables con un dap entre 50 y 60 cm en los bosques naturales de Costa Rica se asume que es de 0.5 cm por año.
- La mortalidad natural en los bosques de Costa Rica se asume que es de 1.5% anual.

- iii. 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.

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

Donde:

- N = 75% número de árboles existentes hoy en la clase 50-60 cm
- Mortalidad = 0.015
- n = 15 años.

- iv. A partir de los datos del censo forestal (ver punto 2.1 adelante) se construirán los siguientes cuadros que permitirán definir la intensidad de cosecha.

Cuadro 19: Distribución diamétrica del número de árboles de las especies determinadas en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie							
TOTAL							
%							

Cuadro 20: Distribución diamétrica del área basal de las especies determinadas en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie							
TOTAL							
%							

- v. 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); ésta nunca deberá superar el 50%.

Cuadro 21: Intensidad de corta máxima propuesta por especie a cosechar aplicando la metodología de Tiempo de Paso

Especies	Incremento en área basal o número de árboles en 15 años 50-60	Área basal o número de árboles 60->100	Intensidad de cosecha (%)
	m²/ha o árb/ha	m²/ha o árb/ha	

1.4.5. Ciclo de corta

Ya que se cuenta con un registro confiable sobre la unidad de manejo, es posible establecer el periodo de tiempo que ha transcurrido desde el aprovechamiento anterior y la presente evaluación del bosque. Si se cuenta con parcelas permanentes de muestreo (PPM) en la unidad de manejo, el ciclo de corta puede reducirse hasta un mínimo de 10 años, en este caso se debe cumplir con la siguiente condición.

Para justificar un turno menor a 15 años, pero no menor a 10 años, se debe comparar estadísticamente la similitud de las "comunidades de especies comerciales" observadas en el inventario por muestreo de la condición actual del bosque, y la observada según inventario forestal realizado en la unidad de manejo antes de ejecutar el aprovechamiento anterior. Si no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas comunidades, o bien la nueva comunidad presenta una abundancia y composición mejorada en términos de especies comerciales, entonces se procede a comparar los umbrales de área basal y el de las heliófitas efímeras.

1.4.6. Criterios para la selección de árboles a cosechar

Los árboles a cosechar se seleccionarán siguiendo los siguientes criterios:

- Los árboles a cosechar no pueden pertenecer a una especie con una abundancia menor o igual a 0.3 árboles por hectárea (especies poco abundantes), según lo estimado por el inventario preliminar de los árboles con dap mayor o igual a 30 cm.
- Deben estar ubicados dentro del área efectiva del bosque.
- Deben estar accesibles para su extracción considerando la red de caminos actual y por establecer.
- Debe procurarse que su corta no afecte los árboles comerciales remanentes.
- La distribución de los árboles a cosechar debe tratar de ser lo más homogénea posible, evitando concentraciones.

1.4.7. Criterios para la selección árboles comerciales remanentes

Los árboles comerciales que no se cortan se denominan "comerciales remanentes" y se seleccionan considerando los siguientes criterios:

- Los árboles comerciales remanentes corresponden a individuos de similares características a los de corta, por lo tanto, no corresponden a individuos de mala forma, dañados o ubicados en áreas de protección.
- Dentro de las funciones de los árboles comerciales remanentes se tiene la producción de semilla para repoblar el bosque una vez que éste haya sido intervenido y la conformación del dosel superior que disminuirá, en parte, la apertura de claros provocados por el aprovechamiento, por lo tanto debe procurarse que su distribución sea lo más homogénea posible, evitando concentraciones en lo posible.

1.5. IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO SOBRE LA MASA RESIDUAL Y EL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

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 elementos para su evaluación y las correspondientes medidas de mitigación 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.
- 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.
- Cuando se cuenta con registros del historial de la unidad de manejo, el área basal reducida entre el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales (cuando se aplican) no debe exceder el 40% del área basal de todos los individuos con dap mayor o igual a 30 cm. El área basal cosechada y dañada por el aprovechamiento forestal no debe superar el 30% y la correspondiente a los tratamientos silviculturales, no puede superar el 10%.
- No se deben aprovechar 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 a lo establecido por el Código de Prácticas que toma en cuenta dos alternativas dependiendo de la existencia de registros sobre la unidad de manejo.
- Se siguen criterios técnicos rigurosos para la selección árboles a cosechar.
- Se siguen criterios técnicos rigurosos para la selección árboles comerciales remanentes.
- El área de bosque impactada por el aprovechamiento forestal no debe ser mayor al 15% del área total productiva. Los caminos primarios y los patios de acopio deben ser ubicados claramente en el campo, son reutilizados en cada nuevo aprovechamiento y no abarcan un área mayor a un 2% del área efectiva de manejo.
- La infraestructura establecida para el manejo forestal no puede presentar signos de que altere la calidad del agua en el sitio. Los caminos primarios deben tener las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en los elementos hidrológicos.
- Las nacientes permanentes, ríos, quebradas y arroyos ubicados dentro del área de bosque no pueden presentar signos de estancamiento u obstrucción, causados por las acciones directas del manejo forestal.
- En el bosque no debe existir contaminación por desechos sólidos o líquidos, derivados de las actividades de manejo.
- Los caminos primarios y patios de acopio deben tener las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en las nacientes permanentes, ríos, quebradas y arroyos.

1.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y VIGILANCIA A DESARROLLAR DURANTE EL PLAZO DEL PLAN DE MANEJO

De acuerdo con el Reglamento a la Ley Forestal N° 7575 en el Plan General del Plan de Manejo se deben definir las medidas de protección y vigilancia a desarrollar durante el plazo del Plan de Manejo.

En zonas de alta y mediana incidencia de riesgo de incendios forestales, según la clasificación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), se deben establecer medidas preventivas (rondas cortafuegos) para el control de incendios forestales que promuevan la permanencia en el tiempo de los bosques manejados.

1.7. CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE MANEJO POR CUARTEL DE CORTA

Cuadro 22: Cronograma de las actividades de manejo por cuartel de corta

Actividad	Programación					

2. PLAN OPERATIVO

(Uno por cada cuartel de corta)

2.1. CENSO

Se realiza un censo pie a pie sobre el área efectiva total del bosque de todos los árboles con diámetro mayor a un dap igual al DMC definido en la cosecha pasada, o a un dap mayor al límite menor de la clase diamétrica inmediatamente inferior al DMC actual por especie. Las áreas productivas no incluyen aquellas áreas de protección definidas en la Ley 7575 (artículos 33 y 34).

2.1.1. Diseño del censo

Utilizando los transeptos del inventario forestal (ver ítem 1.3.2) u otros recursos tecnológicos (imágenes ortorectificadas y sistemas de posicionamiento global), se realiza un recorrido total del área productiva para el censo de la masa a cosechar. El censo se debe realizar de la siguiente forma:

- El censo se realiza en el área efectiva. En caso de que se censén árboles de mala forma, dañados o que se ubican en un área de protección no formarán parte del censo comercial y serán ubicados en el mapa base con fines de control.
- Todos los árboles contemplados dentro del censo comercial, incluyendo los árboles a cosechar, los árboles comerciales remanentes y los árboles de especies vedadas, restringidas, poco abundantes y otros, deben ser marcados con una placa y con pintura en el fuste con un número coincidente entre ambas marcas.
- Los árboles deben ser identificados con un número único. Se recomienda numerarlos consecutivamente sin diferenciar entre corta, comerciales remanentes, o especies poco abundantes.
- Los árboles a cosechar serán identificados con una X pintada en el fuste de manera que las marcas sean fácilmente visibles a la hora de ejecutar las actividades de corta.
- En el mapa base de aprovechamiento se deben ubicar y diferenciar claramente todos los árboles contemplados dentro del censo comercial, incluyendo los árboles a cosechar, los árboles comerciales remanentes y los árboles de especies vedadas, restringidas, poco abundantes y otros.
- A cada árbol se le mide su dap en centímetros y se estima su altura comercial en metros. Además se determina su ubicación espacial dentro del área de bosque.

2.1.2. Evaluación de resultados del censo forestal

En un anexo (Anexo 2) se debe incluir el listado de los datos recopilados durante el censo. A partir de los datos del censo forestal se construirán los siguientes cuadros que permitirán definir la intensidad de cosecha.

Cuadro 23: Distribución diamétrica del número de árboles a cortar con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 24: Distribución diamétrica del área basal de los árboles a cortar con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 25: Distribución diamétrica del volumen comercial de los árboles a cortar con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 26: Distribución diamétrica del número de árboles de los comerciales remanentes con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 27: Distribución diamétrica del área basal de los árboles comerciales remanentes con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 28: Distribución diamétrica del volumen comercial de los árboles comerciales remanentes con base en el censo forestal

CLASE DIAMÉTRICA	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	Total
Especie						
TOTAL						
%						

Cuadro 29: Resumen del número de árboles a cortar y árboles comerciales remanentes por especie

Especie	Árboles a cortar		Comerciales remanentes	
	Número de árboles	%	Número de árboles	%
Total				

Cuadro 30: Resumen del área basal de los árboles a cortar y los árboles comerciales remanentes por especie

Especie	Árboles a cortar		Comerciales remanentes	
	Área basal	%	Área basal	%
Total				

Cuadro 31: Resumen del volumen comercial de los árboles a cortar y los árboles comerciales remanentes por especie

Especie	Árboles a cortar		Comerciales remanentes	
	Área basal	%	Área basal	%
Total				

2.2. LAS OPERACIONES DE CORTA

La corta incluye todas las actividades dirigidas a apicar los árboles en pie y prepararlos para la extracción. La operación de corta comprende el apeo del árbol en pie, su medición para determinar el tamaño idóneo de las trozas, el desramado y el troceado del tronco (y a veces también de las ramas más grandes) en trozas (Ver Dykstra y Heinrich 1996)).

El objetivo de la operación de corta debe ser producir árboles o fustes de buena calidad en una posición que facilite su extracción, causando el mínimo daño posible a la regeneración establecida y los árboles comerciales remanentes.

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 eulata del tronco apuntando hacia la pista. La dirección de caída natural puede cambiarse en más o menos 30 grados con respecto a la inclinación natural del árbol.

Referencia bibliográfica:

Dykstra, P; Heinrich, R. 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Roma. IT. FAO. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>

Tanner, H. 1996. Tala dirigida con motosierra en bosques tropicales. Turrialba, CR. CATIE. 187 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 23).

Venegas, G; Carrera, F. 2006. Tala dirigida. In Orozco, I.; Brumér, C; Quirós, D (eds). Turrialba, CR. CATIE. 442 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 63)

Los daños que causa la corta están estrictamente relacionados con la intensidad con que se practica, es decir con el número o volumen de los árboles cortados por hectárea.

2.3. LAS OPERACIONES DE EXTRACCIÓN

La extracción es el proceso de transporte de los árboles rollizos desde la zona de corta hasta un cargadero o patio de acopio donde serán convertidos en trozas para su transporte a la industria o hacia otro destino final. Existen varios sistemas de extracción reconocidos: por arrastre, con vehículos que transportan la carga levantada del suelo, con cable, aérea, con animales de tiro, entre otros (Ver Dykstra y Heinrich 1996).

Los caminos primarios y secundarios deberán estar trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento. En las operaciones de arrastre mecanizadas se debe maximizar el uso del cable para reducir el área impactada por pistas de arrastre.

Generalmente, la planificación de pistas de extracción secundarias a nivel de Plan de Manejo no se justifica, ya que un cambio en la dirección de la caída de algunos árboles puede significar que se pierda el esfuerzo hecho en planificar esas pistas.

2.4. LAS OPERACIONES DE CARGA

Los cargaderos o patios de acopio son lugares en los que se reúnen las trozas durante el proceso de extracción. En los puntos de carga se clasifican o almacenan temporalmente las trozas para luego transportarlas a las industrias o a otro destino final (Ver Dykstra y Henrich 1996).

Cuando sea posible, 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 emplazamiento. 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 ha de 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 (Ver Dykstra y Henrich 1996).

Los cargaderos han de tener la menor extensión posible que permita desenganchar las trozas del equipo de extracción, clasificarlas y almacenarlas temporalmente y cargarlas en los camiones u otros vehículos de transporte: entre 500 y 1000 m² parece una superficie razonable cuando se han de manipular trozas de grandes dimensiones. Para trozas de tamaño más reducido y sistemas de extracción poco mecanizados se requiere una superficie menor (Ver Dykstra y Henrich 1996).

Es necesario adoptar medidas para impedir el derrame de combustible y lubricantes en el curso de las operaciones de reparación y mantenimiento. 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 (Ver Dykstra y Henrich 1996).

2.5. LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE

El transporte con camiones debe realizarse de tal manera que se reduzca al mínimo el daño a las carreteras, para lo cual las operaciones de transporte deben ajustarse a la capacidad de carga de la carretera. Una vez que se ha eliminado el agua de la superficie, la exposición al sol, aunque sólo sea durante una hora, puede reducir los daños considerablemente. Incluso en las regiones donde las precipitaciones son intensas, el número de días secos o parcialmente secos suele ser suficiente para organizar un calendario regular de las operaciones (Ver Dykstra y Henrich 1996).

Los caminos y cargaderos de tierra no deben utilizarse durante los períodos de lluvias intensas. Las carreteras que han de ser transitadas durante la estación lluviosa deben ser drenadas adecuadamente (Ver Dykstra y Henrich 1996).

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 ha de tener en cuenta también para elegir los camiones que deben circular por una zona determinada (Ver Dykstra y Henrich 1996).

Un compendio de literatura y experiencias de casos sobre los puntos 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6 puede encontrarse en:

Dykstra, P.; Heinrich, R. 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Roma, IT, FAO. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>

Orozeo, L.; Brumér, C.; Quirós, D. (eds). 2006. Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales. Turrialba, CR, CATIE. 442 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no.63).

2.6. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

Para realizar tratamientos silviculturales (cuando se aplican) se debe adjuntar un Plan Operativo especial con la Evaluación Postcosecha correspondiente y la prescripción ampliamente justificada (Ver Hutchinson 1993).

Cuando se realizan tratamientos silviculturales estos buscan mejorar las condiciones de competencia por luz y sitio de los árboles de futura cosecha (silvicultura positiva). Los tratamientos silviculturales son operaciones que modifican la estructura del bosque y van dirigidos a solucionar un problema específico, o en general a reducir la intensidad de competencia sobre los árboles de interés. Principalmente se pretende dar un espacio o sitio ideal para el desarrollo de cada individuo deseado y permitirle además un buen grado de iluminación. Esto se hace mediante la eliminación de un porcentaje de la masa no deseable o de individuos que afectan a los árboles valiosos para futuras cosechas. La eliminación de la competencia siempre será temporal, ya que la vegetación no deseada se recupera y vuelve a ser un obstáculo para los árboles remanentes deseables de futura cosecha.

Cuando se realizan tratamientos silviculturales se recomienda que el área basal reducida entre el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales no exceda el 40% del área basal de todos los individuos con dap mayor o igual a 10 cm.

Ver información con respecto a detalles de tratamientos silviculturales en:

Hutchinson, I. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales no. 7. Turrialba, CR, CATIE. 32 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no.204).

Louman, B.; Nilsson, M.; Quirós, D. (eds). 2001. Silvicultura en bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR, CATIE. 265 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no.46).

Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas. 1994. Manual de procedimientos para el manejo y aprovechamiento forestal en Costa Rica. San José, CR, Dirección General Forestal, Departamento de Manejo y Producción Forestal. 110 p.

Quirós, D. 1998. Muestreos para la prescripción de tratamientos silviculturales en bosques naturales latifoliados. – Guía de Campo – Manejo Forestal Tropical N° 4. 12 p.

Quirós, D. 1998. Prescripción de un tratamiento silvicultural en un bosque primario intervenido de la zona atlántica de Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. Manejo Forestal Tropical N° 5. 12 p.

2.7. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La información requerida en éste capítulo deberá ser consignada por un profesional en el campo forestal, debidamente inscrito ante el Colegio de Ingenieros Agrónomos.

2.7.1. Información relacionada con el uso de combustibles fósiles

Debe indicarse volúmenes y tipo de combustibles fósiles que se utilizarán en motosierras, equipo móvil, plantas para producir electricidad, etc. Asimismo se indicará lo referente al almacenamiento del combustible y medidas a tomar en casos de derrame.

2.7.2. Información relacionada con el abastecimiento de agua potable

Debe indicarse la fuente de la que se abastecerá a los trabajadores de la actividad forestal, explicándose si se tomará de una fuente superficial, pozo artesanal u otra forma.

2.7.3. Información relacionada a desechos en general

Debe indicarse cómo se dispondrá de los desechos producto de los campamentos, sitios de acopio de las trozas u otros, indicando su forma de eliminación.

2.7.4. Manejo de aguas residuales (aguas negras)

Debe indicarse la cantidad de letrinas a construirse y su distancia de las fuentes de aguas superficiales.

2.7.5. Personal que laborará en la actividad

Debe indicarse la cantidad y tipo de empleo directo que genera la actividad forestal y su impacto en las comunidades aledañas.

2.7.6. Uso de agroquímicos

De utilizarse agroquímicos para las actividades de tratamientos silviculturales de bosque. Debe indicarse la cantidad, composición química, sistema de almacenamiento y mecanismo de destrucción de los remanentes en caso de requerirse.

2.7.7. Viabilidad ambiental de SETENA

De acuerdo con el Artículo 5° del Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 115 del 16 de junio de 2008, para aquellos casos en que los planes de manejo requieran contar con la viabilidad ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) conforme a las disposiciones vigentes, la Administración Forestal del Estado enviará a la SETENA copia de la resolución de aprobación del plan de manejo, declaración jurada firmada por el interesado y compromiso del regente forestal ante la SETENA en materia de impacto ambiental. La presentación de estos documentos da por satisfecho el requisito de la viabilidad ambiental de SETENA.

2.8. MAPAS

Los mapas deben ser elaborados a una escala que permita el detalle adecuado pero un tamaño funcional, además de todos los elementos básicos para que sea calificado como un mapa (cujetín, norte, ubicación cartográfica, fecha, nombre y firma del que lo elaboró, etc.).

2.8.1. Mapa base de aprovechamiento

El mapa base debe incluir los siguientes aspectos:

- Información base
 - ▲ Pica madre y sistema de transeptos
 - ▲ Sistema de caminos internos y vías de acceso
 - ▲ Curvas de nivel: queda a criterio del profesional forestal la frecuencia de despliegue de las curvas de nivel
 - ▲ Hidrografía: se exige el cumplimiento de los artículos 33 y 34 de la Ley Forestal. Se incluirán solamente aquellos cauces de flujo de agua permanente
 - ▲ Ubicación de los árboles censados (corta, portador, vedados, poco abundantes y restringidos)
 - ▲ Caminos y patios de acopio a construir en el área efectiva: el profesional forestal debe utilizar al máximo la infraestructura existente
 - ▲ Áreas de protección hidrográficas y por pendiente
 - ▲ Árboles secos o caídos que se desee extraer (si es del caso)
 - ▲ Ubicación de parcelas de inventario forestal

- Ubicación geográfica de la unidad de manejo y la propiedad
- Ubicación política de la propiedad
- Identificación y firma del profesional forestal
- Nombre del propietario
- Fecha de elaboración
- Escala: la escala mínima debe ser 1:10000.
- Norte
- Simbología

2.8.2. Mapa de uso actual de la propiedad

El mapa de uso actual debe presentar los siguientes aspectos:

- Delimitación de los diferentes tipos de uso actual (Cuadro 5)
- Delimitación del área de bosque:

- △ Delimitación de los diferentes estratos de bosque
- △ Delimitación de las áreas efectivas

Anexo 1 del Plan de Manejo: Listado de los datos del inventario por muestreo (información mínima).

# Parcela	# árbol	Especie	Dap	Área basal por árbol	Subtotal de área basal por parcela

Anexo 2 del Plan de Manejo: Listado de especies por gremio ecológico.

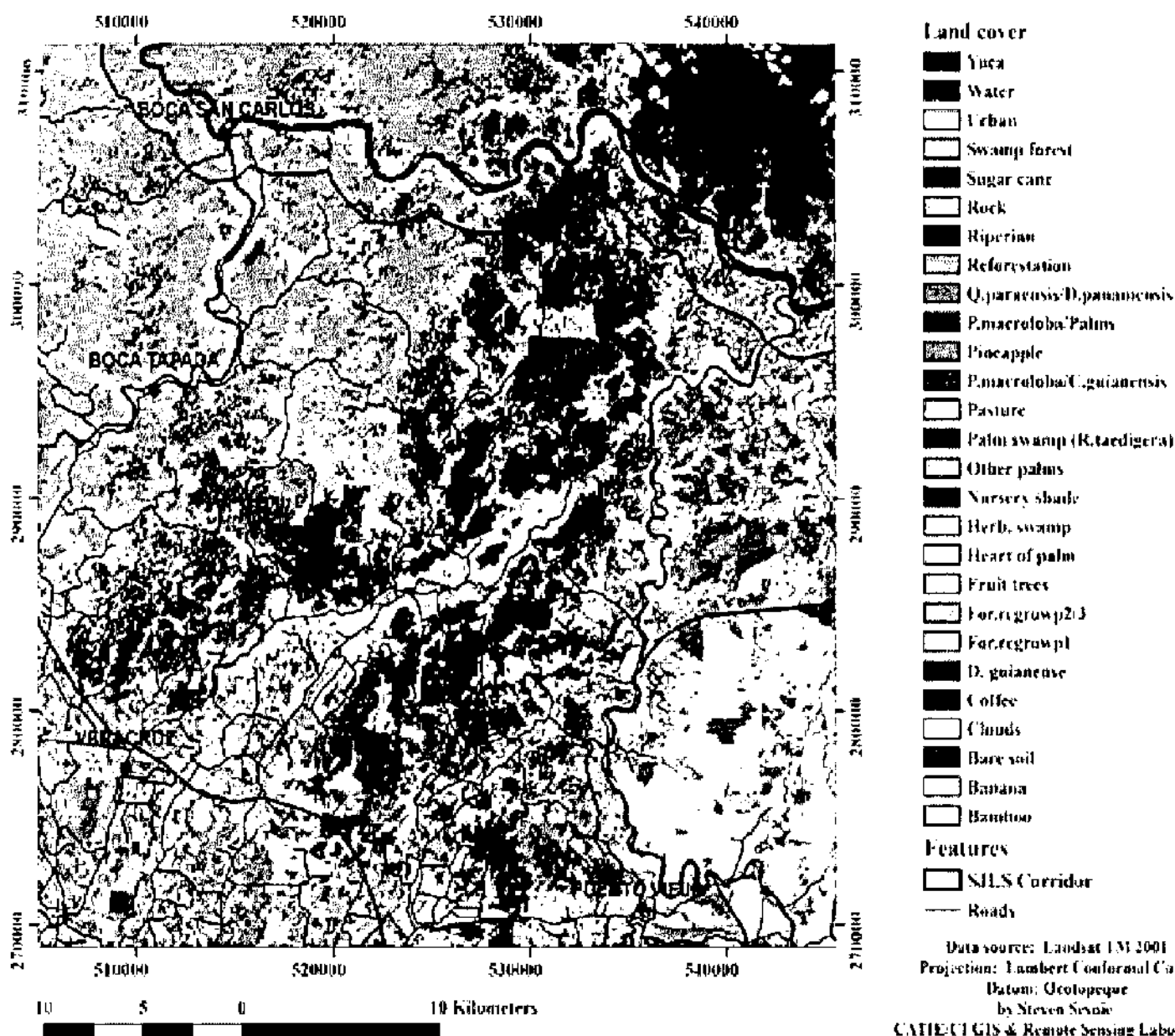
#	Nombre común	Nombre científico	Gremio ecológico

Anexo 3 del Plan de Manejo: Listado de los datos del censo forestal (información mínima).

# árbol	Especie	Dap (cm)	Altura comercial	Volumen por árbol	Fórmula de volumen utilizada	Tipo Cora Remanente Otros	Nota1	Est2

1En coordenadas geográficas latitud y longitud, en grados decimales, con el datum wgs84 y con una precisión de al menos 6 dígitos.

ANEXO 4: MAPA DE TIPOS DE BOSQUE PARA LA REGIÓN HUETAR ATLÁNTICA Y HUETAR NORTE



Fuente:

Sesnie, S.E. 2006. A geospatial data integration framework for mapping and monitoring tropical landscape diversity in Costa Rica's San Juan-La Selva Biological Corridor. Tesis PhD. Turrialba, CR. Programa en Conjunto CATIE y Universidad de Idaho. 154 p.

Nota: para efectos de georeferenciación utilizar la versión digital que puede descargarse de: <http://policielico.sirefor.go.cr>

Anexo 5: valor de referencia mínimo (VRM) de área basal por tipo de bosque

Zona Norte (Corredor Biológico San Juan – La Selva), área basal promedio para todos los árboles ≥ 30 cm dap

Tipo de bosque	Especies características	G promedio (m ² /ha)	+/-*	Valor menor	VRM
Pp	<i>Pentaclethra maculosa</i> , varias especies de palma	18,6	1,2	17,4	15,7
Pc	<i>Pentaclethra maculosa</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Welbya georgii</i> , <i>Socratea exorrhiza</i>	26,8	5,4	21,4	19,3
Pd	<i>Pentaclethra maculosa</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>Conium maculatum</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 alleni</i> , <i>Euterpe precatoria</i>	19,7	2,8	16,9	15,2
Ma	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Vochysia alleni</i> , <i>Apeiba membranacea</i> , <i>Murumbis panamensis</i>	20,0	4,2	15,8	14,2
Cy	<i>Guarea</i> spp., helechos arborescentes	18,5	4,0	14,5	13,1

* Las cifras en esta columna representan el intervalo de confianza de la media al 95%

Clasificación de tipos de bosque y datos estructurales tomados de:

Sesnie, S.E. 2006. A geospatial data integration framework for mapping and monitoring tropical landscape diversity in Costa Rica's San Juan-La Selva Biological Corridor. Tesis PhD. Turrialba, CR. Programa Conjunto CATIE y Universidad de Idaho. 154 p.

Este mapa puede descargarse de <http://policielico.sirefor.go.cr>

Resto del país:

Para bosques fuera del área de estudio de Sesnie (2006) y el resto del país se establece un Valor de Referencia Mínimo de 11 metros cuadrados para todos los árboles ≥ 30 cm dap.

Reglas para el establecimiento de los umbrales:

1. Se parte del promedio del área basal por hectárea de para todos los árboles ≥ 30 cm dap, con una estimación de límites de confianza al 95%.
2. Se toma el límite de confianza menor.
3. Se asume que la reducción máxima de área basal debida al aprovechamiento puede ser como máximo 20% del área basal original.
4. El umbral se toma como el área basal que posee el bosque después de que ha recuperado el 50% del área basal reducida con el aprovechamiento, en este caso 10%.

Anexo 6: listado de las especies arbóreas que pertenecen al gremio ecológico de las heliófitas efímeras

Acalypha diversifolia

Cedrillo	Brunellia costaricensis
Cedrillo	Brunellia standleyana
Cedrillo	Brunellia sp.

Guarumo
Guarumo
Guarumo
Guarumo
Guarumo
Fosforillo/Pichapan

Targuá
Copalchi
Helecho arborescente
Algodoncillo
Burio ratón

Burio
Papayillo
Papayillo
Papayillo
Lengua de vaca
Santa María

Balsa
Capulín colorado
Jugo/Capulín blanco
Jugo/Capulín blanco
Guácimo blanco/Capulín
Sarna de perro
Achiotillo
Achiotillo
Achiotillo
Achiotillo
Clavelón de montaña

Cecropia insignis
Cecropia obtusifolia
Cecropia peltata
Cecropia polyphlebia
Cecropia sp.
Colubrina spinosa
Coussapoa nymphaeifolia
Coussapoa glaberrima
Coussapoa sp.
Croton draco
Croton schiedeana
Cyathea sp.
Croton smithianus
Hampea appendiculata
Hedyosmum costaricense
Hedyosmum scaberrimum
Hedyosmum sp.
Helicarpus appendiculatus
Jacaratia dolichaula
Jacaratia spinosa
Jacaratia sp.
Miconia affinis
Miconia argentea
Miconia elata
Ochroma pyramidale
Trichospermum greiifolium
Trema intergerrima
Trema micrantha
Trichospermum greiifolium
Viburnum sp.
Vismia bilbergiana
Vismia ferruginea
Vismia macrophylla
Vismia sp.
Werklea insignis

Fuente: Andrés Sanchún Hernández y José Ángel González Ramírez. Lista de especies arbóreas por gremio ecológico para el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC). Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). Dirección de Planificación e Investigación y Desarrollo. Sarapiquí, Costa Rica. Noviembre 2006.

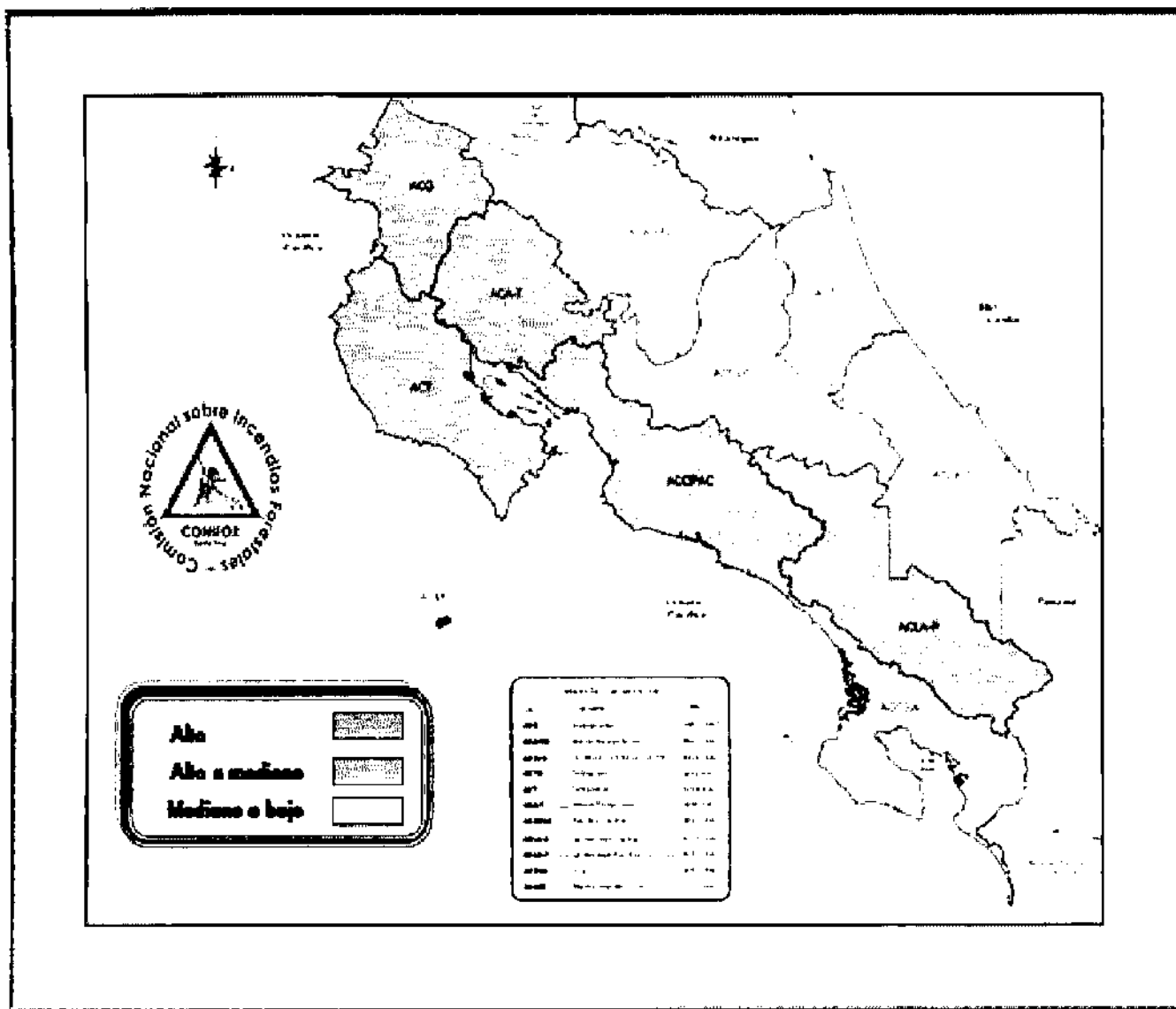
La lista actualizada de especies de todos los gremios ecológicos puede consultarse en: <http://policielico.sirefor.go.cr>

Anexo 7: Lista de Diámetros Mínimos de Corta por especie

El diámetro mínimo de corta (DMC) general está establecido en 60 cm de dap; sin embargo, a continuación se muestra un listado de excepciones con las especies a las que se les ha definido un DMC diferente. La Administración Forestal del Estado está facultada para recomendar DMC por especie y modificar el listado de este Anexo. Excepciones al DMC por especie

Nombre común	Nombre científico	DMC
Baco	<i>Conium maculatum</i>	40
Gavilán	<i>Pentaclethra maculosa</i>	50
Carey	<i>Elaeagnus glabrescens</i>	50
Cedro María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	50
Laurel	<i>Condu alliodora</i>	50
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	50
Tras	<i>Ocotea</i> spp.	50
Almendra	<i>Dipteryx panamensis</i>	70
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	80
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	80
Chilamate	<i>Ficus wendlandiana</i>	80

Anexo 8: Categorización del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) de riesgo de incendios



Anexo 9: Contenidos mínimos de la declaración jurada del propietario en materia ambiental

NUMERO _____, Ante mi _____, Notario Público
con oficina en _____, comparece el señor _____,
mayor, _____, vecino de _____,
_____ con cédula de identidad número: _____,
_____ representante legal de (cuando aplica): _____
_____; con cédula de personería jurídica _____, sociedad
y personerías inscritas en la Sección Mercantil del Registro Nacional bajo
el tomo: _____, folio: _____, asiento _____, misma
que se encuentra vigente al día de hoy y de lo cual da fe el suscrito Notario
Y DICE: CLAUSULA PRIMERA: Que advertido por el suscrito del valor
y la trascendencia legal que conlleva este acto y de las penas con que la
Ley castiga el delito de Perjurio y Falso Testimonio, declaro bajo fe de
juramento cumplir con la legislación ambiental y convea vigente en Costa
Rica y acatar de manera vehemente lo estipulado en el Plan de Manejo
para Bosque Natural _____ sobre la finca Partido de _____
Folio Real _____ CLAUSULA SEGUNDA. Se
velará por el cumplimiento de las medidas de precaución con respecto al
almacenamiento y medidas a tomar en casos de derrame de combustibles
fósiles, que se utilicen en motosierras, equipo móvil, plantas para producir
electricidad, etc. Se proporcionará al profesional forestal que elabore el
plan de manejo información verídica sobre la fuente de agua potable de la
que se abastecerá a los trabajadores de la actividad forestal, explicándose
si se tomará de una fuente superficial, pozo artesanal u otra forma y se
acatará las recomendaciones que el profesional proponga al respecto. Se
velará por el cumplimiento de las medidas para disponer de los desechos
producto de los campamentos, sitios de acopio de las trozas u otros, así
como del cumplimiento de la forma de su eliminación. Se proporcionará al
profesional forestal que elabore el plan de manejo información verídica sobre
la cantidad de letrinas a construirse y su distancia de las fuentes de aguas
superficiales y se acatará las recomendaciones que el profesional proponga
al respecto. Se proporcionará al profesional forestal que elabore el plan de

manejo información verídica sobre la cantidad y tipo de empleo directo que genera la actividad forestal y su impacto en las comunidades aledañas. De utilizarse agroquímicos para las actividades de tratamientos silviculturales de bosque se velará porque se cumpla con las medidas propuestas para el sistema de almacenamiento y los mecanismos de destrucción de los remanentes en caso de requerirse. Se respetarán las medidas de reducción y mitigación del impacto ambiental que el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales tendrán sobre el ecosistema forestal y la calidad de sus servicios ambientales, contempladas en el plan de manejo, sus planes operativos y los protocolos de aprovechamiento forestal, de acuerdo con los Principios, Criterios e Indicadores y el Código de Prácticas de los Estándares de Sostenibilidad para el Manejo de Bosques Naturales en Costa Rica.

CLAUSULA TERCERA: Se comunicará a la Administración Forestal del Estado cualquier modificación al proyecto (antes, en proceso de ejecución o ya ejecutado). Es todo. Leído la anterior al compareciente resulta conforme, lo aprueba y firmamos en _____, a las _____ horas del _____ de dos mil _____. LO ANTERIOR

ES COPIA FIEL Y EXACTA DE LA ESCRITURA NÚMERO _____ INICIADA AL FOLIO _____ TOMO _____ DE MI PROTOCOLO. CONFRONTADA CON SU ORIGINAL RESULTA CONFORME Y LA EXPIDO COMO UN SEGUNDO TESTIMONIO EN EL ACTO DE OTORGARSE LA MATRIZ.

Anexo 10: Contenidos mínimos del compromiso del Regente Forestal ante la SETENA en materia de impacto ambiental.

Por este medio el suscrito Ingeniero Forestal _____, cédula de identidad número _____, colegiado número _____, regente forestal del Plan de Manejo para Bosque Natural _____, sobre la finca Partido de _____, Folio Real _____, según Formulario de Regencia número _____, debidamente inscrito ante el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica y asiendo uso de la Fe Pública que la Ley me otorga, me comprometo ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), conforme a las disposiciones vigentes,

a lo siguiente. CLAUSULA PRIMERA: Velar por el cumplimiento de la legislación ambiental y conexas vigente en Costa Rica y el acatamiento de lo estipulado en el Plan de Manejo para Bosque Natural descrito arriba. CLAUSULA SEGUNDA. Se velará por el cumplimiento de las medidas de precaución con respecto al almacenamiento y medidas a tomar en casos de derrame de combustibles fósiles, que se utilicen en motosierras, equipo móvil, plantas para producir electricidad, etc. Se vigilará el cumplimiento de las medidas de protección y adecuado uso de la fuente de agua potable de la que se abastecerá a los trabajadores de la actividad forestal, sea esta una fuente superficial, pozo artesanal u otra forma. Se velará por el cumplimiento de las medidas para disponer de los desechos producto de los campamentos, sitios de acopio de las trozas u otros, así como del cumplimiento de la forma de su eliminación. Se vigilará por el cumplimiento de las medidas sobre la cantidad de letrinas a construirse y su distancia de las fuentes de aguas superficiales, establecidas en el plan de manejo. Se verificará que la información sobre la cantidad y tipo de empleo directo que genera la actividad forestal y su impacto en las comunidades aledañas, estipulada en el plan de manejo, sea verídica. De utilizarse agroquímicos para las actividades de tratamientos silviculturales de bosque se velará porque se cumpla con las medidas propuestas para el sistema de almacenamiento y los mecanismos de destrucción de los remanentes en caso de requerirse. Se velará y se harán las recomendaciones necesarias para que se respeten las medidas de reducción y mitigación del impacto ambiental que el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales tendrán sobre el ecosistema forestal y la calidad de sus servicios ambientales, contempladas en el plan de manejo, sus planes operativos y los protocolos de aprovechamiento forestal, de acuerdo con los Principios, Criterios e Indicadores y el Código de Prácticas de los Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales en Costa Rica. CLAUSULA TERCERA: Se comunicará a la Administración Forestal del Estado cualquier modificación al proyecto (en proceso de ejecución o ya ejecutado). Es todo. Firmo en _____ a las _____ horas del _____ de dos mil _____, en la hoja de papel de seguridad del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica número _____.

Dado en San José, a las diez horas del treinta de marzo del año dos mil nueve.

San José, 2 de abril del 2009.—Ronald Vargas Brenes, Secretario Ejecutivo del CONAC.—1 vez.—(29710).