

Guía para la elaboración simplificada

de planes generales de manejo forestal (PGMF) en áreas de 7
a 200 hectáreas de bosque de coníferas

El Salvador



CATIE

Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Proyecto Finnfor
Bosques y Manejo Forestal
en América Central

Guía para la elaboración simplificada de planes generales de manejo forestal (PGMF)

**en áreas de 7 a 200 hectáreas
de bosque de coníferas**

El Salvador





Tabla de contenido

	Presentación	5
1.	Manejo forestal sostenible	7
2.	Aspectos generales del plan de manejo forestal	8
2.1	Elaboración	8
2.2	Portada	8
3.	Información general	9
3.1	Resumen ejecutivo del plan de manejo forestal	9
3.2	Objetivos	10
4.	Información básica	11
4.1	Estado legal de la propiedad o derechos adquiridos	11
4.2	Localización y accesibilidad de la propiedad	12
4.3	Superficie por manejar y uso actual del suelo	13
4.4	Características biofísicas de la unidad de manejo	14
4.5	Descripción de la vegetación	15
4.6	Descripción de la fauna	15

5.	Características actuales de producción y manejo forestal	16
5.1	Duración y actualización del plan de manejo forestal.....	16
5.2	Diagnóstico del potencial productivo del bosque.....	17
5.2.1	Descripción técnica del inventario forestal	18
5.2.2	Resultados e interpretación del inventario forestal	20
5.2.2.1	Resumen ejecutivo	20
5.2.2.2	Resultados del inventario	22
5.3	Sistema de manejo.....	24
5.4	Planificación del aprovechamiento.....	26
6.	Actividades de aprovechamiento	27
6.1	Actividades de post-aprovechamiento.....	28
6.2	Actividades de protección del bosque	29
7.	Cronograma de actividades	29
8.	Mapas	30
8.1	Mapa 1	
	Mapa de ubicación de la propiedad en la hoja cartográfica o mapa de ubicación territorial	30
8.2	Mapa 2. Mapa de vegetación o cobertura.....	30
8.3	Mapa 3. Mapa de rodales	31
8.4	Mapa 4. Mapa de actividades anuales	31
9.	Bibliografía	33



Presentación

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de El Salvador (creado bajo Decreto de Ley Forestal No. 458 de 1973, Capítulo II, Artículo 9 —no vigente —) es la entidad encargada de velar por el manejo, la protección y la conservación de los recursos forestales del país. El MAG está a cargo de las funciones y actividades del sector forestal, el cual se encuentra regulado por un reducido marco legal¹, conformado por los siguientes cuatro decretos:

1. La *Ley Forestal*, principal norma reguladora de las actividades forestales, fue concebida bajo el *Decreto de Ley Forestal No. 852 de 2002*, para remplazar al anterior decreto (*No. 478-1973*), y está regulada por *siete Títulos y 54 Artículos*. Su objetivo, según el *Artículo 1*, es “*Establecer disposiciones que permitan el incremento, manejo y aprovechamiento en forma sostenible de los recursos forestales y el desarrollo de la industria maderera; ya que los recursos forestales son parte del patrimonio natural de la Nación y corresponde al Estado su protección y manejo*”.

¹ Decreto 852-2002, Ley Forestal; Decreto 53-2004, Reglamento de Ley Forestal; Decreto 233-98, Ley de Medio Ambiente; y Decreto 579-05, Ley de Áreas Naturales Protegidas.

2. El *Reglamento de la Ley Forestal (Decreto 53 de 2004)*, conformado por *13 Capítulos y 45 Artículos*, cuyo objetivo, según el *Artículo 1*, es “*Desarrollar las disposiciones contenidas en la Ley Forestal*”. El *Reglamento* detalla cada paso y actividad para desarrollar los aspectos descritos en la *Ley Forestal*.
3. La *Ley de Medio Ambiente (Decreto 233 de 1998)*, que nace como iniciativa del gobierno salvadoreño para contribuir en la protección, conservación y recuperación del medio ambiente, permitiendo mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones. Esta ley está regulada por *14 Títulos y 116 Artículos*².
4. La *Ley de Áreas Naturales Protegidas (Decreto 579 de 2005)* tiene como objetivo “*Regular el establecimiento del régimen legal, administración, manejo e incremento de las*

² 1) Creación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SINA-MA); 2) Utilización de herramientas como el ordenamiento ambiental, la evaluación ambiental, el fondo ambiental, entre otros, como mecanismos reguladores de las actividades ambientales que permiten mitigar los daños ocasionados al medio ambiente; 3) Implementación de incentivos y desincentivos económicos ambientales; iv) Uso de licencias o permisos ambientales que permitan hacer un uso y aprovechamiento de los recursos naturales, asegurando la sostenibilidad del mismo, su cantidad y su calidad.

Áreas Naturales Protegidas, con el fin de conservar la diversidad biológica, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la perpetuidad de los sistemas naturales, a través de un manejo sostenible para beneficio de los habitantes del país". Describe las actividades que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) debe desarrollar en pro de la conservación y utilización de planes de manejo que permitan proteger los ecosistemas y paisajes; promover la preservación de especies y diversidad biológica; y recuperar y restaurar los recursos naturales, entre otros.

El MAG, mediante convenio y en conjunto con el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), acogiendo la normatividad legal vigente en materia ambiental y forestal, elaboró una serie de guías técnicas para la presentación de planes generales de manejo forestal simplificados para bosques de coníferas, latifoliados y secundarios³.

El plan general de manejo forestal (PGMF) es una herramienta de gestión y control de las operaciones de manejo forestal. Comprende las actividades de caracterización, evaluación, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, protección y control del bosque, conducentes a asegurar la producción sostenible, y la conservación de la diversidad biológica y el ambiente.

Las guías para la elaboración de PGMF pretenden sintetizar la información que los usuarios deben presentar en los planes, y subrayar aspectos determinantes en la

presentación, implementación y evaluación. De esta forma, será más eficiente el proceso de evaluación, aprobación y seguimiento por parte de los técnicos del MAG, reflejándose en un uso más racional del recurso forestal.

Esta guía busca establecer los parámetros para la realización de un PGMF en bosques de coníferas entre 7 y 200 ha, sintetizando la información que debe ser presentada por el usuario; permitiéndole al productor y al servicio forestal minimizar costos, trámites, revisión de documentos y cumpliendo con lo establecido en los artículos 2, 8, 13 y 15 de la Ley Forestal.

La estructura de esta y las demás guías considera las características y realidades del país, contextualizando los aspectos sociales, económicos, técnicos y ambientales que contribuyan a la sostenibilidad del recurso. A fin de obtener unas guías con aportes de todos los interesados su elaboración fue un trabajo discutido y concertado con técnicos y usuarios de los recursos forestales. El producto que ahora se presenta es una guía para la elaboración simplificada de planes generales de manejo forestal, consecuente y acorde con la realidad nacional, y enmarcada dentro del potencial forestal actual.

El objetivo de las guías es orientar a técnicos y usuarios de los recursos forestales en relación con el manejo y uso adecuado de los bosques que son objeto de aprovechamiento, así como uniformizar criterios para la preparación de documentos y conceptos técnicos relacionados con el manejo sostenible de los bosques.

3. En el contexto de esta guía se entenderá los bosques secundarios como la vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras cuya vegetación original de especies latifoliadas fue destruida o eliminada por actividades humanas o fenómenos naturales.

1. Manejo forestal sostenible

Una definición de manejo forestal sostenible (MFS), muy acorde con la realidad del siglo XXI, es la indicada por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT 2006), que lo define como *“el proceso de manejar los bosques para lograr uno o más objetivos de ordenación claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social”*.

El manejo forestal toma en cuenta aspectos muy diferentes, desde la producción de madera y la utilización de una variedad más amplia de productos forestales maderables y no maderables, hasta la conservación de biodiversidad. Las experiencias en manejo forestal en América Tropical y otras regiones tropicales en los últimos años han demostrado la necesidad de ver más allá del bosque para asegurar su conservación y manejo. Es importante que los futuros profesionales en el campo forestal conozcan las nuevas tendencias que ayudan a ubicar el manejo forestal en su contexto social, político, económico y geográfico. Entre las tendencias que se vislumbran están las siguientes:

- ◆ Los medios de vida, relacionados con el deseo de que el manejo de bosques contribuya al desarrollo rural sustentable.
- ◆ El enfoque ecosistémico, relacionado con la Convención sobre Diversidad Biológica.
- ◆ Los mecanismos que permitan una distribución equitativa de los costos de manejo (entre otros, el pago por servicios ambientales y la certificación forestal).
- ◆ El rol del bosque secundario, como ecosistema que no ha recibido la debida atención en algunos países tropicales.



2. Aspectos generales del plan de manejo forestal

2.1 Elaboración

El plan de manejo debe ser elaborado por un técnico o ingeniero forestal. Los aspectos más relevantes del plan deberán ser definidos en estrecha coordinación entre el personal técnico, la comunidad o la persona propietaria/ usuaria del recurso forestal o dueña del bosque.

2.2 Portada

La portada es la primera página del plan de manejo. En ella se debe incluir información acerca de tres (3) aspectos fundamentales: área de manejo, propietario y profesional forestal encargado de realizar el plan de manejo forestal. En esta sección, debe aparecer la firma del propietario y profesional responsable.

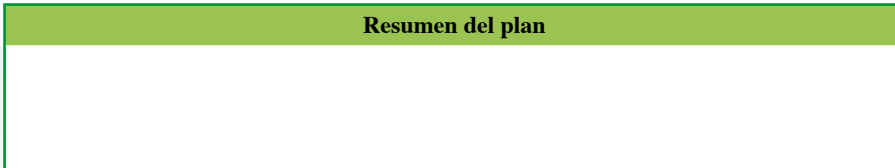
Del titular del plan	
Nombre del titular	
Documento Único de Identidad (DUI)	
Dirección	
Teléfono/celular	
Firma	
Del profesional forestal	
Nombre del profesional	
Documento Único de Identidad (DUI)	
Dirección	
Teléfono/celular	
Número de registro	
Firma	
Del plan general de manejo forestal	
Presentación del PGMF	
Nombre del PGMF	
Área del PGMF en hectáreas	
Duración del PGMF	Fecha de inicio:
	Fecha de finalización:
Localización	Caserío/comunidad:
	Cantón:
	Municipio:
	Departamento::

3. Información general

3.1 Resumen ejecutivo del plan de manejo forestal

Se debe presentar un resumen con la información general del plan, incluyendo, como mínimo, los siguientes aspectos: propiedad, localización geográfica, área total por manejar (área de protección y área de producción), volumen y especies por aprovechar; estrategia de manejo (sistema silvicultural, intensidad de aprovechamiento, principales productos, ciclo de corta, aspectos sociales, ecológicos y ambientales); además de información sobre las principales actividades por realizar, según los objetivos propuestos y la disponibilidad del recurso.

Resumen del plan



3.2 Objetivos

El usuario debe definir, de manera realista, sus objetivos de producción en el área de manejo. Los objetivos deben formularse a partir de la capacidad productiva del bosque y la capacidad del usuario. En el formato, el usuario debe seleccionar la opción que más se ajuste a los objetivos del plan de manejo propuesto. Si se marca la opción “Otros”, deben especificarse claramente los objetivos en cuestión, los cuales pueden comprender otros productos del bosque. Además, el usuario debe asignar a los objetivos diferentes grados de importancia o prioridad, siendo “1” el objetivo de mayor prioridad. Los objetivos pueden adaptarse en el tiempo, como resultado del manejo y del desarrollo del contexto socioeconómico del país.

OBJETIVOS	
Prioridad ____	<input type="checkbox"/> Aprovechamiento de madera para aserrío.
Prioridad ____	<input type="checkbox"/> Producción de madera en rollo.
Prioridad ____	<input type="checkbox"/> Producción de leña.
Prioridad ____	<input type="checkbox"/> Producción de carbón.
Prioridad ____	<input type="checkbox"/> Aprovechamiento de recursos no maderables.
Prioridad ____	<input type="checkbox"/> Evaluación del crecimiento y rendimiento o dinámica del bosque.
Otros (especifique):	

4. Información básica

Aquí se debe colocar toda la información concerniente a la propiedad: estado legal, localización, características físicas y climáticas, superficie y uso de la tierra y descripción de la vegetación y de la fauna.

4.1 Estado legal de la propiedad o derechos adquiridos

Aquí se debe indicar toda la información referente a la legalidad de la propiedad (si es bosque público, bosque de propiedad colectiva, bosque de propiedad privada, etc.), junto con el nombre del propietario y su número de Documento Único de Identidad (DUI), o número de identificación tributaria (NIT), en el caso de empresas privadas, domicilio y área total de la propiedad según las escrituras públicas (anexar las escrituras de la propiedad).



Estado legal de la propiedad								
Nombre del propietario/persona jurídica								
Dirección								
Número de NIT/DUI		Lugar/fecha de expedición:						
Registro de la propiedad	No.:		Libro:		Folio:		Año:	
Certificación extractada	No.:		Libro:		Folio:		Año:	
Área total de la propiedad según escritura					has			

4.2 Localización y accesibilidad de la propiedad

Se debe indicar el nombre del caserío o de la comunidad, del cantón, del municipio y del departamento al cual corresponde la propiedad; así como la ubicación en hoja cartográfica en una escala que permita su rápida localización (Incluir las coordenadas geográficas o en *Universal Transverse Mercator* - UTM - de todos los puntos de la poligonal). Además, se deben plasmar los límites de la propiedad, indicando los límites del área (Mapa 1).



Localización y accesibilidad de la propiedad			
Caserío/comunidad:		Cantón:	
Municipio:		Departamento:	
Ubicación geográfica			
Hoja cartográfica:		Número:	
Coordenadas geográficas o UTM:			
Límites de la propiedad	Norte:		Este:
	Sur:		Oeste:
Accesibilidad			
Descripción del acceso a la propiedad:			

4.3 Superficie por manejar y uso actual del suelo

En el área a manejar es importante conocer la distribución del uso actual de los suelos, ya que permite una mejor planificación, manejo y sostenibilidad del área. Mediante el siguiente formato se debe colocar el área correspondiente en hectáreas (ha) y su respectivo porcentaje en relación al total, según el tipo de uso (Mapa 2). El tipo de uso se ha clasificado de la siguiente manera:

- ◆ Bosque de producción: que corresponde a la superficie con cubierta de bosque destinada con fines de aprovechamiento o manejo.
- ◆ Bosque de protección: que corresponde a la superficie con cubierta de bosque destinada a la protección, debido a diferentes factores (zonas de altas pendientes, suelos frágiles y suelos donde transitan cursos de aguas). Es importante identificar las áreas que se encuentran en otro tipo de uso de suelo distinto a los que se mencionaron anteriormente (Mapa 2).

Distribución del uso actual		
Tipo de uso	Área (ha)	% del total
Bosque de producción		
Bosque de protección		
Por pendiente		
Por borde en cuerpos de agua/quebradas		
Otras razones		
Otros usos		
TOTAL		

4.4 Características biofísicas de la unidad de manejo

Dentro de las características físicas se encuentra la *elevación y fisiografía*. Esta información puede ser tomada de la hoja cartográfica; sin embargo, se recomienda hacer comprobaciones en campo.

La información climática sobre temperatura y precipitación se debe tomar de las estaciones meteorológicas más cercanas al sitio. Se recomienda incluir datos actualizados, haciendo la correspondiente referencia.

Para finalizar, se requiere realizar una descripción general de la zona de vida, utilizando la clasificación de Holdridge, de los tipos de bosque que se encuentran en el área por manejar.

Características biofísicas						
Elevación (msnm)	Mínima:		Máxima:		Promedio:	
Temperatura °C	Mínima:		Máxima:		Promedio:	
Fisiografía:						
Plano 0-15% <input type="checkbox"/>	Ondulado 16-30% <input type="checkbox"/>	Quebrado 31-60% <input type="checkbox"/>	Escarpado >61% <input type="checkbox"/>			
Precipitación media anual (mm):						
Zona de vida (según Holdridge):						

4.5 Descripción de la vegetación

Se debe hacer una breve descripción general de la fisionomía del bosque o de los tipos de bosque que se encuentran en el área por manejar. Deben tenerse en cuenta aspectos tales como la composición florística dominante, el estado de desarrollo y el grado de intervención del bosque, así como la información sobre intervenciones o disturbios anteriores. Esta información se obtiene a través del Inventario Forestal.

El Inventario Forestal permite caracterizar la composición florística y estructural del bosque, a través de este también se puede obtener información sobre las características dasométricas, expresadas en términos de área total, área basal, densidad y volumen comercial por hectárea.

Existen varios tipos de inventario que proporcionan la información requerida sobre el recurso forestal, los cuales se diferencian por el objetivo y nivel de

precisión requerida, para más detalle sobre inventarios para bosques de coníferas se sugiere ver “Manual para la elaboración de planes de manejo forestal en Bosques de coníferas - Modelo Centroamericano” (INAB-PROCAFOR 2001).

A partir de los datos de inventario se selecciona el sistema de manejo a implementarse que este más acorde a las características del área, en cumplimiento con la normativa nacional. Los sistemas más utilizados y documentados en la región son: método mexicano de ordenación de montes (MMOM), método mexicano de ordenación de bosques irregulares (MMOBI), sistema de desarrollo silvícola (MDS), sistema de conservación y desarrollo silvícola (SICODESI), sistema MASBosque y el Modelo Centroamericano (Nájera et al. 2010).

Descripción de la vegetación (citar fuentes)

4.6 Descripción de la fauna

Se debe hacer una breve descripción de las especies de fauna silvestre presentes en el área por manejar, debido a la importancia y al papel que algunas especies desempeñan en la diseminación de otras especies en el bosque (por ejemplo, mamíferos y aves), y para algunas comunidades o pobladores locales (como complemento de su dieta alimenticia).

Esta información permitirá definir pautas que orienten la implementación de las actividades de aprovechamiento, con el fin de evitar impactos negativos en la fauna presente —principalmente, en los hábitats más importantes para las especies amenazadas. La identificación de especies puede realizarse a través de una revisión bibliográfica de

estudios realizados en la zona, observaciones directas realizadas durante los recorridos en el área de manejo o a través de encuestas a conocedores locales. Debe incluirse un listado de las especies encontradas.

Es importante identificar y listar, por lo menos, las especies de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) y realizar una clasificación por categoría de amenaza, utilizando listas locales, nacionales o internacionales.

Descripción de la fauna

5. Características actuales de producción y manejo forestal

5.1 Duración y actualización del plan de manejo forestal

Para su correcta ejecución, la evaluación o el seguimiento del plan de manejo forestal estarán a cargo del personal técnico forestal que administre la zona. Las evaluaciones consistirán en visitas técnicas periódicas durante el año (se sugiere realizar, como mínimo, dos visitas por año), las cuales serán programadas por el personal técnico forestal, con la participación del propietario del plan de manejo forestal. Para la

planificación de las visitas técnicas, es importante definir la duración que tendrá la implementación del plan de manejo.

En el formato, se debe indicar la duración o el plazo de ejecución del PGMF, detallando la fecha de inicio y finalización del mismo (mes y año).

Duración y actualización del plan general de manejo forestal			
Fecha de inicio:		Finalización:	
Revisión y actualización del plan:			

5.2 Diagnóstico del potencial productivo del bosque

Con el fin de obtener información básica del bosque para determinar los rasgos más importantes de su estructura, en función de su potencial productivo, y poder determinar el sistema de manejo según los objetivos planteados por el usuario, se debe realizar un inventario forestal y analizar sus resultados.

Determinación de la extensión de los rodales					
Rodal	Estrato	Estructura	Especie	Área	%
Total					

A través del inventario forestal se puede obtener información sobre las características dasométricas del bosque, expresadas en términos de área total en hectáreas, área basal por hectárea, número de árboles por hectárea y volumen comercial por hectárea. También es posible caracterizar la estructura de los rodales presentes en el área por manejarse.

Este inventario se caracteriza por utilizar rodales como unidad básica de manejo, lo que permite definir el tratamiento silvicultural que se requiere para el manejo de cada rodal. Es un método sencillo que permite ahorrar tiempo y planear mejor las actividades.

5.2.1 Descripción técnica del inventario forestal

El objetivo más importante del inventario para el plan de manejo es obtener información que permita conocer la capacidad productiva del suelo y, con ello, poder determinar la corta anual permisible y planificar las actividades para el período del plan en cada uno de los rodales identificados. También se quiere obtener otros datos, por ejemplo, presencia de quebradas, y variaciones topográficas (útiles para el plan de aprovechamiento).

El primer formato consiste en hacer una descripción técnica del inventario, teniendo en cuenta la metodología que se utilizó para realizarlo. Se debe indicar la ubicación y descripción del área, entre otros aspectos.

Descripción técnica del inventario	
Tipo de muestreo (1)	
Muestreo sistemático <input type="checkbox"/>	Muestreo al azar <input type="checkbox"/>
Intensidad de muestreo %: _____	Error de muestreo %: _____
Distancia entre fajas (m): _____	Distancia entre parcelas (m): _____
Tamaño y forma de las parcelas	
Tamaño (m ²): _____	Rectangular <input type="checkbox"/> Cuadrada <input type="checkbox"/>
	Circular <input type="checkbox"/> Variable <input type="checkbox"/>
Descripción breve del sistema	
Descripción del sistema de numeración de parcelas y de la realización del inventario.	

Área del bosque y distribución (2)		
Área total del bosque (ha):		
Número de rodales:		
Información de rodales		
Rodal	Área (ha)	Edad
Descripción general del bosque (3)		
Especies:		
Tipo de bosque:		
Variable utilizada (4)		
DAP	<input type="checkbox"/>	CAP <input type="checkbox"/>
<p>(1) Marque la opción que mejor describa el método usado:</p> <p>(2) Describa el área total de manejo y cada uno de los rodales que la comprenden, así como sus respectivas áreas y edades.</p> <p>(3) Describa algunos aspectos del bosque, como las especies que lo conforman y el tipo de bosque.</p> <p>(4) Puede usar el diámetro a la altura del pecho (DAP) o la circunferencia a la altura del pecho (CAP), pero debe seleccionar y mantener el uso de una sola variable en todo el inventario.</p>		

Para bosques de coníferas, el tipo de inventario que se sugiere realizar es un muestreo sistemático con parcelas en línea, ya que sirve no sólo para recolectar la información de la masa forestal, sino también para estratificar el bosque. Las parcelas son distribuidas sistemáticamente en el área por evaluar, en líneas establecidas de forma paralela y equidistante. De esta manera, los puntos centrales de las unidades estarán distribuidos en forma de cuadrícula.

Es importante mencionar que, aunque se sugiere el diseño de muestreo sistemático para el inventario, no se excluye la posibilidad de realizar el inventario utilizando otro tipo de muestreo (entre otros, estratificado, aleatorio simple, en conglomerados o doble — ver *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*, 2002-). Un aspecto importante por considerar, independiente del diseño de muestreo realizado, es que el inventario debe hacerse de tal forma que, por lo menos, el error de muestreo sea inferior a 15%, con un nivel de confianza de 95%

5.2.2 Resultados e interpretación del inventario forestal

5.2.2.1 Resumen ejecutivo

Una vez realizado el inventario forestal, y diligenciadas las respectivas planillas de campo, se debe procesar dicha información.

Una vez realizados los muestreos en cada rodal, la información recolectada en campo se debe procesar para generar información relevante, a través de la cual se define el tipo de manejo por implementarse. En primera instancia, se debe hacer una pequeña descripción del área evaluada (con información como localización

del área, personal responsable y otras variables de interés), En el resumen se incluye información general del potencial productivo de cada rodal, detallando información como el índice de sitio, área, volumen, crecimiento, además de las actividades silviculturales definidas para implementarse durante el período de duración del PGMF.

Ficha técnica: nombre de la unidad de manejo y año de ejecución						
Localización política del área			Profesional responsable			
Caserío/comunidad:			Nombre:			
Municipio:			Teléfono:			
Departamento:			Número de registro:			
Representante legal del área			Superficie de la unidad			
Nombre:			Superficie productiva	ha	%	
No. DIU o NIT:			Superficie de protección			
Dirección:			Otros usos			
			Total			
Estado actual del bosque productivo						
Índice de sitio	Área (ha)	Especie	Volumen actual		Crecimiento anual	
			Vol (m ³ /ha)	Vol m ³ /rodal	m ³ /ha	m ³ /rodal
		Total				
Actividades silviculturales						
Rodal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Estratos del bosque productivo						
Rodal	Estrato	Especie	Área	%		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Total						

5.2.2 Resultados del inventario

Con la información obtenida en campo, se procede a diligenciar el siguiente formato, que incluye las siguientes variables: rodal, área, pendiente, índice de sitio, estrato, especie, diámetro a los 1.30 metros del suelo, altura, edad, número de árboles por hectárea (arb/ha), área basal por hectárea (ab/ha), volúmenes de crecimiento, etc. Con esta información, se definen los volúmenes que se van a extraer y los volúmenes remanentes, así como las actividades por realizar en cada uno de los rodales encontrados en la unidad de manejo.

Resultados del inventario de rodales															
Rodal	Área (ha)	Pend. %	IS	Estrato	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Edad (años)	No. árb/ha	AB/ha m ² /ha	Volumen		Crecimiento anual		
											Vol (m ³ /ha)	Vol m ³ /rodal	%	m ³ /ha	m ³ /rodal
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
Total					Prom.										
Ecuaciones de volumen utilizadas por especie:															
Corta permisible (m ³ /año):				Explicar/detallar el método de corta implementado.											

A partir de la información obtenida en campo y plasmada en el formato anterior, se determina la intensidad de corta (IC). La IC en los bosques de coníferas es más compleja que en un bosque latifoliado, ya que en los bosques de coníferas se encuentran rodales de diferentes edades y estratos distribuidos al azar. Por ello, la regulación de la IC puede realizarse mediante diferentes métodos, por ejemplo, por turno, área o volumen (INAB-PROCAFOR 2001). Una vez seleccionado el método para estimar la IC y hechos los cálculos respectivos, se presentan los resultados de del volumen actual, a extraer y remanente de cada roda, y también y se detallan las actividades silviculturales por realizar en cada rodal, en los siguientes formatos:

Los raleos son los cortes realizados en un rodal en algún momento dado, antes de la cosecha final. Los objetivos principales de un raleo son los siguientes:

- ◆ Reducir el número de árboles en un rodal, para que los remanentes tengan más espacio para el desarrollo de sus raíces y copas, y se favorezca su crecimiento en diámetro. Así, los árboles alcanzarán un tamaño comercial más rápidamente.

5.3 Sistema de manejo

En esta sección, se debe describir el sistema de manejo silvicultural por implementarse en el área bajo manejo. En la región se implementan varios sistemas de manejo para este tipo de bosque (MMOM, MMOBI, MDS, SICODESI, MASBosque y el Modelo Centroamericano), los cuales tienen como base los elementos del sistema de manejo monocíclico y policíclico.

En el sistema monocíclico, se cosecha la madera realizando un corte a tala rasa del área de bosque bajo manejo. Después del aprovechamiento, un ciclo nuevo de manejo se empieza a dar y, de esta forma, la regeneración natural que se establece es de una sola edad. Al final del ciclo, los árboles maderables alcanzan la madurez al mismo tiempo y la segunda cosecha de madera también se realiza por medio de una tala rasa. De esta forma, todos los árboles forman parte de un solo ciclo de manejo.

- ◆ Sacar árboles deformados, torcidos, bifurcados, con ramas gruesas, etc., para que el incremento futuro se concentre en los mejores individuos con buenas perspectivas comerciales.
- ◆ Eliminar árboles muertos, enfermos o posibles focos de infección.
- ◆ Favorecer a los árboles más vigorosos y con buena forma, los cuales se dejarán para la cosecha final.



En el sistema policíclico, se cosecha la madera de forma “selectiva”, es decir, se aprovechan unos pocos árboles maduros del área de bosque bajo manejo, y se deja la mayoría de los árboles inmaduros en pie. Después del ciclo de corta que se defina, se aprovechan los árboles comerciales (que antes eran inmaduros, pero que ya han madurado) y, en los claros dejados por el aprovechamiento de los primeros árboles, se da una regeneración natural. Así, los árboles que se mantienen tienen tamaños y edades diferentes, por mantener varios ciclos de aprovechamiento y regeneración.

En la región existen varios sistemas que en cumplimiento con la normativa nacional. Los sistemas más utilizados y documentados en la región son: método mexicano de ordenación de montes (MMOM), método mexicano de ordenación de bosques irregulares (MMOBI), sistema de desarrollo silvícola (MDS), sistema de conservación y desarrollo silvícola (SICODESI), sistema MASBosque y el Modelo Centroamericano (Nájera et al. 2010).

Sistema de manejo		
Discusión de resultados:		
Tratamientos propuestos:		
Propuesta de manejo		
Actividad	Objetivo	Subactividad

5.4 Planificación del aprovechamiento

La planificación general del aprovechamiento es una de las fases fundamentales del PGMF. Esta sección se encuentra definida por tres (3) aspectos: la planificación, el aprovechamiento y el post-aprovechamiento, que definen la viabilidad necesaria y la forma de hacer el aprovechamiento.

En esta sección, se debe mencionar de qué forma se realizará el aprovechamiento, especificando el diseño, el tipo y la cantidad de caminos construidos para la extracción de los productos.



Planificación del aprovechamiento							
Diseño de caminos							
Mencionar cómo se realizó el diseño (por ejemplo, con base en la topografía del terreno, la densidad de árboles, evitando humedales, sin afectar áreas de protección, etc.). También indicar en qué estado se encuentran los caminos existentes dentro del área de manejo.							
Clase de camino	Ancho (m)	Construcción			Mantenimiento		
		(km)	Tierra	Balastro	(km)	Tierra	Balastro
Primario							
Secundario							
Terciario							
Otro tipo de infraestructura							
Tipo	Cantidad	Característica general					
Pacios							
Puentes permanentes							
Puentes temporales							
Cunetas							
Campamentos							

6. Actividades de aprovechamiento

Para cada uno de los aspectos que aparecen a continuación, se debe describir la manera en la que se desarrollarán, así como las técnicas y los equipos que se van a utilizar, entre otros. Se han definido actividades como, por ejemplo, corta y troceo, arrastre, aserrió, transporte y manejo de residuos. Sin embargo, estas actividades pueden aumentar o disminuir. Se espera que el usuario del bosque detalle y describa el tipo de actividad por realizar durante el aprovechamiento, las medidas de mitigación de impactos que se implementarán en cada actividad, y el equipo por utilizar en su realización.

Actividades de aprovechamiento forestal	
Operación ³	Medidas de mitigación, maquinaria o equipo por utilizar
Mantenimiento del camino primario, apertura de caminos secundarios y patios de acopio	
Marcaje	
Apertura de brechas	
Tumba dirigida y despunte de árboles	
Arrastre	
Trozado y cubicación	
Aprovechamiento de residuos	
Cadena de custodia	
Carga y transporte	

3. Para cada una de las operaciones, se deben especificar los principios básicos para que la operación de aprovechamiento produzca el menor impacto al medio, y se cumpla con las medidas de mitigación de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y las regulaciones nacionales e internacionales.

6.1 Actividades de post-aprovechamiento

Las actividades de post-aprovechamiento son las realizadas inmediatamente después del aprovechamiento y sin movilizar al personal de campo, con el fin de lograr mayor eficiencia y una más rápida recuperación del bosque. En esta sección, se deben detallar y describir las actividades realizadas después del aprovechamiento, la forma, el equipo y el personal empleado.

Actividades de post-aprovechamiento forestal		
No.	Actividad	Propuesta
1	Clausura de caminos primarios y secundarios	
2	Remoción de puentes temporales	
3	Evaluación del aprovechamiento	
4	Limpieza de campamentos, entierro y deposición de materiales no biodegradables.	
5	Mantenimiento de equipos y maquinaria.	
6	Elaboración del informe de aprovechamiento.	
7	Otros	

6.2 Actividades de protección del bosque

Las actividades de protección van encaminadas, principalmente, a evitar daños que puedan afectar el desarrollo de las operaciones forestales y la destrucción de los bosques. Dentro de las actividades que se deben llevar a cabo son el control de incendios, plagas y enfermedades, las cuales deben ir descritas en el siguiente formato:

Zonas de protección	
Sitio	Estrategia de protección
Ríos o cuerpos de agua permanentes	
Corrientes temporales	
Lagunas y humedales	
Pendientes mayores a ____%	
Otros	

7. Cronograma de actividades

Es necesario diseñar un cronograma que describa cada una de las actividades propuestas en el PGMF, con el fin de que el personal técnico del Servicio Forestal pueda dar seguimiento a las actividades cuando realice sus visitas de campo.

Cronograma de actividades													
Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Observaciones

8. Mapas

En el manejo forestal, además de necesario, es importante elaborar mapas temáticos que presenten información específica que ayude en la planificación e implementación de las actividades de manejo. Los mapas se elaboran a partir de la información recolectada en el campo (durante la elaboración del inventario o censo forestal), con el objetivo de plasmar y sintetizar dicha información de forma clara y fácil de interpretar.

Los mapas que deben elaborarse son los siguientes:

8.1 Mapa 1. Mapa de ubicación de la propiedad en la hoja cartográfica o mapa de ubicación territorial

El objetivo de este mapa es situar el área de la unidad de manejo o propiedad en el ámbito geográfico, para que el personal técnico pueda realizar una correcta ubicación durante la visita de campo. Además, sirve como base cartográfica para todos los mapas temáticos que se elaboren después.

Este mapa debe reunir, como mínimo, los siguientes elementos cartográficos: título, norte magnético, escala gráfica (1:50,000), referencias de simbologías o leyendas para los elementos cartográficos, límites de la unidad de manejo, superficie total del área de manejo, y superficie de las áreas de protección y de otros usos.

Debe incluir, al menos, los siguientes elementos temáticos: red hidrográfica, infraestructura, fisiografía de la unidad de manejo (de forma detallada, para tener una idea de las condiciones de accesibilidad) y logística del área.

Finalmente, debe tener cierta información jurídica y legal acerca de la propiedad: ubicación de la unidad de manejo, especificando la localidad, municipio y departamento, así como nombre del propietario o usuario, domicilio, nombre de los colindantes, y técnico o profesional responsable (estos últimos en un recuadro).

8.2 Mapa 2.

Mapa de vegetación o cobertura

El objetivo de este mapa es ubicar el área de manejo dentro de la propiedad. Debe mostrar gráficamente todos los tipos de vegetación o cobertura vegetal existente dentro del área de manejo. Este es el mapa temático más importante, ya que es el mapa base para la planificación de todas las actividades. Este mapa debe incluir o detallar las áreas de protección, las áreas de producción y las áreas importantes en las que no habrá intervención.

Este mapa debe reunir, como mínimo, los siguientes elementos cartográficos: título, norte magnético, escala gráfica (1:5,000), referencias de simbologías o leyendas para los elementos cartográficos, y límites de la unidad de manejo o colindantes.

Debe incluir, al menos, los siguientes elementos temáticos: tipo de vegetación presente en el área de manejo (tipos de bosque) y sus alrededores (resultado de la interpretación y clasificación del área bajo el método empleado por el técnico o usuario), red hidrográfica y sitios de especial interés para la protección.

8.3 Mapa 3. Mapa de rodales

El objetivo del mapa es visualizar los rodales que se intervendrán anualmente, especificando el área en hectáreas que tiene cada rodal. La elaboración de este mapa se basa en el Mapa 2, ya que se utilizan los mismos elementos cartográficos. El Mapa 3 deberá incluir los rodales identificados en el área de producción, los caminos viales o establecidos, los sitios de acopio, las áreas de protección y la red hidrográfica.

8.4 Mapa 4. Mapa de actividades anuales

El objetivo del mapa es, además de visualizar los rodales, diferenciar las actividades silviculturales que se realizarán en cada rodal durante el período del plan de manejo predefinido. Este mapa se basa en el Mapa 3. El Mapa 4 busca mostrar al propietario o usuario del bosque las actividades que se realizarán cada año, en cada lugar, con el fin de que pueda llevar un control de las acciones realizadas. Este mapa puede subdividirse en cinco mapas detallados, uno por año, a fin de tener mapas con mayor precisión para las actividades anuales.

Se recomienda utilizar una escala que permita generar, con el mayor detalle posible, las actividades en cada rodal por año (1:5.000 a 1:10.000), aunque la escala final utilizada dependerá del área total a manejar. Lo importante es contar con mapas a escalas que permitan tener detalles adecuados para el manejo y aprovechamiento del área (quebradas, ríos, vías, infraestructura, etc.).

9. Bibliografía

- El Salvador. Ley Forestal 485/1973, de 13 de marzo, Decreto Legislativo N §268. Diario Oficial República de El Salvador, N §50, Tomo 238.
- El Salvador. Ley de Medio Ambiente, de 4 de mayo, Decreto Legislativo N §233. Diario Oficial República de El Salvador, N §79, Tomo 339.
- El Salvador. Reglamento de la Ley Forestal, de 14 de mayo, Decreto Ejecutivo N § 53. Diario Oficial República de El Salvador, N §158, Tomo 364.
- El Salvador. Ley de Áreas Naturales Protegidas, de 15 de febrero, 2005, Decreto Legislativo N§579. Diario Oficial República de El Salvador, N §32, Tomo 366.
- Nájera, A.; Pereira, L.F. y Chapas, J.D. (eds) 2010. Lineamientos Técnicos de Manejo Forestal Sostenible para los Bosques Pino Encino de Mesoamérica. Conservación Internacional (CI) y The Nature Conservancy (TNC). Guatemala. 44 pág.
- Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), 2006. Estado de la ordenación de los bosques tropicales. 2005. Edición especial de Actualidad Forestal Tropical 2006/1. 35 p.
- Orozco y Brumér. (eds) 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica, Manual técnico No 50. 264 p.
- INAB-PROCAFOR, 2001. Manual para la elaboración de planes de manejo forestal en bosques de coníferas (modelo centroamericano). Primera edición. PROCAFOR. Guatemala. 264 p.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, España y el Estado de Acre en Brasil.



Proyecto Finnfor
Bosques y Manejo Forestal
en América Central