



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE

Desarrollo de herramientas técnicas de economía forestal a nivel nacional y subnacional



Embajada de Noruega

En apoyo a



El ambiente
es de todos

Minambiente



El campo
es de todos

Minagricultura

REALIZACIÓN



ONF ANDINA

Directora ejecutiva
Eleonore Devillers

Directora técnica
Luz Andrea Silva

EQUIPO DE TRABAJO

Jefe de proyectos
Yuli Castellanos

Experto agroforestal y silvopastoril
Luis Enrique Vega

Experto plantaciones forestales
Fernán Macía

Profesional forestal
Paola Reyes

Economista junior
Laura Riaño

Técnica de proyectos
Angie Lizeth Muñoz



INSTITUTO GLOBAL PARA EL CRECIMIENTO VERDE (GGGI)

Representante de País Programa Colombia
Pablo Martínez

**Oficial Sénior y Coordinador de Política
Programa Colombia**
Iván Darío Valencia

EQUIPO DE TRABAJO PROGRAMA COLOMBIA

Oficial de uso del suelo
Mario Londoño

**Asociada sénior en REDD+ Programa
Colombia**
Alejandra Ruiz



Embajada de Noruega

Embajador en Colombia
John Petter Opdahl

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Responsable de comunicación ONF Andina
Aline Bille

Diseñador ONF Andina
Damian Crofort

FOTOGRAFÍA
ONF Andina

Primera edición, enero de 2022

AGRADECIMIENTOS

En la construcción de esta guía se contó con los valiosos aportes y participación de actores clave, instituciones y empresas del Sector Forestal y Agropecuario, a quienes expresamos un especial reconocimiento y agradecimiento:

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE.
 Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO.
 Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA.
 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA.
 Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área Especial La Macarena – CORMACARENA.
 Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente de la Amazonia – CDA
 Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – CORPOAMAZONÍA.
 Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá – CORPOURABA.
 Federación Colombiana de Ganaderos – FEDEGÁN.
 Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario – FINAGRO.
 Gobernación de Antioquia.
 Gobernación de Nariño.
 Gobernación del Guaviare
 Gobernación del Meta.
 Gobernación del Putumayo.
 Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.
 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR.
 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.
 Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.
 Agreoreforestadora Rancho Victoria S.A.
 Conservación Internacional Colombia, CORPOCAMPO.
 Forestal el Vergel SAS.
 Grupo Económico Microplast – Santiago Palacio.
 Reforestadora el Guasimo SAS.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVOS.....	7
3	CONCEPTOS CLAVES.....	8
4	PASOS PREVIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE.....	16
	4.1 Revisión de instrumentos de planificación de uso del suelo y figuras territoriales.....	16
	4.2 Definición de los objetivos del MFS.....	23
	4.3 Promoción de la asociatividad y organización a nivel comunitario.....	26
5	ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL – PMF.....	31
	5.1 Planificación de la Unidad de Manejo Forestal – UMF.....	32
	5.2 Plan de Aprovechamiento Forestal.....	42
	5.3 Plan de Manejo Silvícola.....	51
	5.4 Monitoreo y control de actividades.....	53
	5.5 Consideraciones de efectos ambientales.....	54
6	OPCIONES E INDICACIONES DE COMERCIALIZACIÓN PARA PRODUCTOS POTENCIALES.	57
	6.1 Productos maderables.....	57
	6.2 Productos Forestales No Maderables – PFNM.....	59
	6.3 Obtención de beneficios a través de créditos de carbono.....	60
7	ESTRUCTURA GENERAL DE COSTOS.	64
8	ANÁLISIS DE LA UNIDAD MÍNIMA RENTABLE.	67
9	BIBLIOGRAFÍA.....	70
10	ANEXOS.....	73

1. INTRODUCCIÓN.



Créditos: ONF Andina

El Instituto Global para el Crecimiento Verde (GGGI por sus siglas en inglés), es una organización intergubernamental fundada para apoyar y promover un modelo de crecimiento económico conocido como “Crecimiento Verde”, que se dirige a aspectos clave del desempeño económico como la reducción de la pobreza, la creación de empleo, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental. En Colombia, GGGI ejecuta el programa de Crecimiento Verde financiado por Noruega, orientado a que el Gobierno colombiano alcance las metas para el control de la deforestación y la promoción de prácticas productivas sostenibles a nivel nacional y subnacional en los departamentos que presentan altas tasas de deforestación; contribuyendo a lograr las metas de corto plazo del Plan Nacional de Desarrollo - PND 2018-2022, las metas de mediano plazo (Agenda 2030), de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) y el Acuerdo de París, los CONPES de Crecimiento Verde (3934 de 2018) y Control a la Deforestación (4021 de 2020) y las de largo plazo (carbono neutralidad para el 2050).

En respuesta a las necesidades de Colombia y después de implementar

exitosamente la Fase I del programa en el periodo 2017-2019, GGGI inició una segunda fase para el periodo 2020-2023, en el cual fueron priorizados los departamentos de Antioquia, Guaviare, Meta, Nariño y Putumayo.

La presente guía técnica desarrollada entre GGGI y ONFA, con el aporte de actores claves y aliados del proyecto, hace parte de una serie de cinco guías construidas en esta segunda fase del programa, en el marco del proyecto: Desarrollo de Herramientas Técnicas para el Desarrollo de la Economía Forestal a Nivel Nacional y Subnacional. Estas cinco guías son: i) Manejo Forestal Sostenible de Bosques Naturales; ii) Plantaciones Forestales Comerciales; iii) Restauración productiva a través de plantaciones protectoras productoras; iv) Sistemas Silvopastoriles y; v) Sistemas Agroforestales.

Es importante mencionar que como productor es necesario identificar cuál de estas cinco actividades es la idónea para sus condiciones, según su uso actual del suelo, disponibilidad de terreno, necesidades de ingresos al corto plazo, entre otras.

A través del desarrollo, divulgación y uso de estas guías se espera contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, sobre los cuales se ha documentado una estrecha

dependencia con la gestión y economía forestal en países con coberturas forestales importantes (Baumgartner, 2019)¹. Específicamente, estas guías podrán contribuir en los aspectos técnicos para alcanzar las metas de los siguientes ODS²:



Figura 1. Enfoque de Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Fuente: DNP, 2021.

El tema tratado en la presente guía es el Manejo Forestal Sostenible – MFS, propuesto como una de las principales estrategias para reducir la deforestación y la degradación de los bosques naturales del país.

El MFS tiene varias definiciones; de acuerdo con (OIMT, 2015), esta actividad supone un equilibrio entre los diferentes usos del bosque, asegurando a la vez su correcto funcionamiento ecológico continuo junto con la prestación de beneficios y funciones en el futuro. El concepto de sostenibilidad en el manejo forestal ha evolucionado desde la gestión del bosque para una producción sostenida con el fin único de explotar la madera a escala comercial, a un manejo silvícola de mayor alcance que refleja la

¹ Baumgartner, R. J. (2019). Sustainable Development Goals and the Forest Sector — A Complex Relationship. *Forests*, 10, 52. doi:10.3390/f10020152

² ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

amplia gama de productos forestales, servicios ambientales y valores provistos por los bosques.

Según la definición de la FAO (2020), el MFS sería una herramienta que permitiría la conservación de los bosques, dado que se define como un instrumento de gestión forestal, resultante de un proceso de planificación, que permite un uso responsable mediante actividades y prácticas de rendimiento sostenible, reposición o mejoramiento cualitativo y cuantitativo de los recursos y mantenimiento del equilibrio del ecosistema.

De este modo, la guía de Manejo Forestal Sostenible – MFS brinda herramientas para: reconocer la normativa relacionada, identificar la zonificación que aplica para cada área en particular, definir las unidades de manejo forestal de acuerdo con la oferta de los bosques y determinar los planes de aprovechamiento forestal

junto con las actividades silvícolas pertinentes. Al final de la guía, se incluyen opciones para el procesamiento y comercialización de los posibles productos forestales maderables y no maderables a obtener, con el objetivo de brindar lineamientos útiles para la puesta en marcha de este tipo de economías forestales.

Así mismo el usuario podrá contar con una herramienta de cálculo que le permite estimar el flujo de caja de su proyecto económico basado en el MFS. A lo largo de la guía podrá identificar la información que requiere para alimentar la herramienta y resultados esperados.

Tanto la guía como la herramienta no reemplazan en ningún momento la asistencia técnica requerida para el establecimiento y ejecución de este tipo de proyectos. Es importante que el productor se asesore técnicamente antes de iniciar su proyecto productivo.

2. OBJETIVOS.

- Brindar elementos claves para el diseño e implementación de sistemas de manejo forestal sostenible, teniendo en cuenta los objetivos de los productores rurales.
- Proponer elementos para que el productor pueda evaluar la Unidad Mínima Rentable (UMR) para las estrategias de manejo forestal sostenible.
- Presentar información práctica sobre los elementos que el productor debe tener en cuenta antes de implementar proyectos de manejo forestal.



Créditos: QNE Andina

3. CONCEPTOS CLAVES.

A continuación, se incluyen una serie de definiciones, con el objetivo de establecer un marco conceptual para los contenidos desarrollados en la presente guía.

Aprovechamiento forestal persistente.

El aprovechamiento forestal es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación. Es persistente cuando se efectúa con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación (Decreto 1791 de 1996, compilado en el Decreto 1076 de 2015).

Bosque natural.

Es el conjunto de comunidades vegetales dominadas por árboles con altura mínima de 5 metros, densidad de copas superior al 30% y extensión mínima de una hectárea. Incluye bosques abiertos/densos, fragmentados, de galería o riparios y manglares, siempre y cuando cumplan con los tres criterios descritos anteriormente. Excluye coberturas arbóreas no naturales como plantaciones forestales (coníferas y latifoliadas), los rodales de árboles sembrados principalmente para la producción agrícola (plantaciones de árboles frutales u otros cultivos permanentes), los árboles plantados en sistemas agroforestales y las áreas de vegetación secundaria, (IDEAM, 2021).

Censo forestal.

Inventario al ciento por ciento de las especies que se propone aprovechar, a partir de un Diámetro a la Altura del Pecho – DAP de diez centímetros (10 cm), (Decreto 1791 de 1996, compilado en el Decreto 1076 de 2015).

Deforestación.

Se define deforestación como la conversión directa y/o inducida de la cobertura de bosque a otro tipo de cobertura de la tierra en un periodo de tiempo determinado, (MADS-IDEAM, 2017). Teniendo en cuenta la definición de bosques para Colombia, la deforestación es la conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra que implica

que se reduzca la cobertura del dosel del bosque más del 30 %, que el área se reduzca a menos de 1 hectárea y los árboles remanentes tengan menos de 5 metros.

Diversidad biológica.

La biodiversidad se define como la variabilidad de organismos vivos de todas las fuentes, inclusive ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, junto con los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Este concepto incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre las especies y de los ecosistemas, (OIMT, 2016).

Enriquecimiento del bosque.

Plantación de especies arbóreas deseadas en un bosque natural con el objetivo de crear un bosque dominado por las especies arbóreas deseables, (OIMT, 2015).

Gobernanza.

Proceso de determinar la manera en que se gestiona una sociedad y se concilian las prioridades e intereses opuestos de los diferentes grupos de la población. Incluye las instituciones formales, pero también instancias informales. La gobernanza está relacionada con los procesos mediante los cuales los ciudadanos participan en la toma de decisiones, con el modo en que el gobierno rinde cuentas ante sus ciudadanos, así como también con la manera en que la sociedad obliga a sus miembros a dar observancia al cumplimiento de la legislación, (OIMT, 2015).

Inventario forestal.

Recolección sistemática de datos sobre recursos forestales de una zona determinada. Permite la evaluación del estado actual y sienta bases del análisis y la planificación, que constituyen el punto de partida del Manejo Forestal Sostenible, (FAO, 2021).

Manejo sostenible.

Planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, que, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, permitan mejorar la producción de bienes y servicios, apoyado en la evaluación de su estructura, características intrínsecas y potencial. Respetando los usos tradicionales y el valor cultural, (Decreto 690 de 2021).

Manejo Forestal Sostenible.

El Manejo Forestal Sostenible -MFS es el proceso de manejar tierras forestales permanentes para satisfacer los objetivos de ordenación definidos, con respecto al suministro sostenido de productos forestales y servicios ambientales deseados, sin que implique la degradación del recurso forestal o la generación de algún efecto indeseable en el entorno o sobre otros ecosistemas, (OIMT, 2016). Es decir que, el MFS implica administrar y hacer uso de los bosques o tierras de vocación forestal en una forma e intensidad tales que no se reduzcan indebidamente los valores inherentes del bosque, asegurando el mantenimiento de sus procesos ecológicos (diversidad biológica, productividad, capacidad de regeneración) y su potencial para cumplir las funciones ecológicas y socioeconómicas relevantes a diferentes escalas, (FAO, 2020).

Manejo forestal comunitario.

Se refiere al uso planificado de diferentes tipos de bosque por parte de las poblaciones locales, entre ellas, comunidades étnicas, campesinas o tradicionales, asentamientos de colonos, poblaciones ribereñas y pequeños agricultores o finqueros en general. Tiene dos objetivos fundamentales: (i) asegurar o mejorar el bienestar de los pobladores, y (ii) contribuir a la conservación de los bosques para asegurar los servicios que estos proporcionan. La forestería comunitaria tiene la intención de potenciar la función de la población local en el gobierno y la gestión de los recursos forestales, incluyendo procesos tradicionales y autóctonos estructurados, como estrategias complementarias a las iniciativas del gobierno. El manejo forestal comunitario abarca dimensiones sociales, económicas y de conservación en un abanico de actividades que incluyen la gestión forestal descentralizada y transferida, los pequeños sistemas de producción forestal, las asociaciones entre empresas y comunidades, las pequeñas empresas forestales y la gestión de los sitios sagrados de importancia cultural para la población autóctona, (OIMT, 2015) y (Yepes et al. 2020).

Ordenación forestal sostenible.

Se define como una práctica de conservación que contribuye a detener la degradación forestal y la deforestación, para mantener la oferta de servicios ecosistémicos y reforzar la función de los bosques respecto a la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos. Esta práctica favorece aspectos funcionales como la retención de carbono, la conservación del agua y del suelo, así como también contribuye con el crecimiento de la economía nacional, la reducción de la pobreza rural y el favorecimiento de los medios de vida, coadyuvando en la generación de empleos e ingresos monetarios, (Murcia y Camargo, 2020).

Plan de Manejo Forestal.

Es la formulación y descripción de los sistemas y labores silviculturales a aplicar en el bosque sujeto a aprovechamiento, con el objeto de asegurar su sostenibilidad, presentado por el interesado en realizar aprovechamientos forestales persistentes, (Decreto 1791 de 1996, compilado en el Decreto 1076 de 2015).

Productos forestales maderables.

Es la madera que se obtiene del aprovechamiento de especies leñosas, así como los productos y derivados que se obtengan de la transformación de ésta, (Decreto 1532 de 2019).

Productos forestales de transformación primaria.

Son los productos obtenidos directamente a partir de las trozas, tales como: bloques, bancos, tablonés, tablas y además chapas, entre otros, sin ser sometidos a ningún proceso o grado de elaboración y/o de acabado industrial con mayor valor agregado, (Decreto 1532 de 2019).

Productos forestales de segundo grado de transformación o terminados.

Son los productos de la madera obtenidos mediante diferentes procesos y grados de elaboración y de acabado industrial con mayor valor agregado tales como molduras, parquet, listón, machiembrado, puertas, muebles en crudo o terminados, tableros aglomerados, tableros laminados, tableros contrachapados, tableros de fibras, tableros de partículas, marcos de puertas y ventanas, entre otros. Se consideran productos secundarios los de madera aserrada que presenten secado y/o inmunizado, trabajo de cepillado por sus caras más amplias y un espesor menor a 5 cm, así como aquellos productos rollizos que tienen secado industrial e inmunizado, (Decreto 1532 de 2019).

Productos Forestales No Maderables – PFNM.

Bienes de origen biológico distintos de la madera y la fauna, que se obtienen de las variadas formas de vida de la flora silvestre, incluidos los hongos, y que hacen parte de los ecosistemas naturales, (Decreto 690 de 2021). Por ejemplo: resinas, gomas, exudados, látex, semillas, hojas, fibras.

Recursos forestales.

Elementos bióticos y abióticos que conforman el bosque y satisfacen una necesidad real o potencial del ser humano. Estos recursos incluyen los componentes genéticos, los organismos o sus partes, las poblaciones y los beneficios derivados del ecosistema, (DNP, 2019). Documento CONPES 4021.

Regeneración natural.

Renovación de árboles a través de semillas auto sembradas por las dinámicas ecosistémicas o por medios vegetativos naturales, (OIMT, 2016).

Rendimiento sostenible.

Volumen de madera u otros productos que se pueden extraer anualmente de un bosque. El nivel de rendimiento sostenible es igual o inferior a la tasa de reposición forestal en un área determinada a largo plazo, (OIMT, 2015).

Servicios ecosistémicos o de la diversidad biológica.

Los servicios ecosistémicos pueden entenderse como los beneficios de la naturaleza que el ser humano obtiene para satisfacer sus necesidades, al tiempo que satisfacen los requerimientos de otras especies, (MEA, citado en MADS, 2005).

Silvicultura.

Ciencia de gestionar los bosques manipulando su establecimiento, composición de especies, estructura y dinámica con el fin de lograr objetivos de manejo determinados, (OIMT, 2015).

Unidades de Manejo Forestal – UMF.

Área de bosque claramente definida y manejada conforme a una serie de objetivos explícitos de acuerdo con un plan de manejo a largo plazo. La UMF puede ser una extensa área continua de concesión forestal o bosque comunal o un grupo de pequeñas operaciones forestales, posiblemente con más de un propietario, donde el elemento vinculante es un sistema común de manejo, (OIMT, 2015).

Unidad mínima rentable.

Tipificación del territorio en función del tipo de cultivo o uso mediante el cual se va a someter a cierto periodo de tiempo, generando una renta específica al propietario con ingresos dignos, (MADR, 2006).

Zonificación forestal.

Clasificación de un área en zonas de producción, de uso restringido y de protección con base en funciones determinadas, (OIMT, 2015).



Créditos: ONF Andina

¿Qué encontrará en la Guía Técnica para Manejo Forestal Sostenible?

La presente guía ofrece una ruta general sobre las diferentes fases del Manejo Forestal Sostenible - MFS, dirigida a productores o usuarios interesados en proyectos de este tipo. A lo largo de la guía podrá identificar elementos claves y recomendaciones a tener en cuenta (ver **figura 2**) en la preparación y el desarrollo de su proyecto de MFS. Dado el enfoque de MFS, la propuesta de manejo del bosque es a través de aprovechamientos

forestales persistentes, de acuerdo con lo definido en el Decreto 1791 de 1996 y el Decreto 690 de 2021.

Adicionalmente, se podrá utilizar la herramienta de cálculo para la Unidad Mínima Rentable de MFS, la cual es un software que le permitirá evaluar su proyecto financieramente, de acuerdo con la información y parámetros de rentabilidad que sean de su interés.



Créditos: ONF Andina

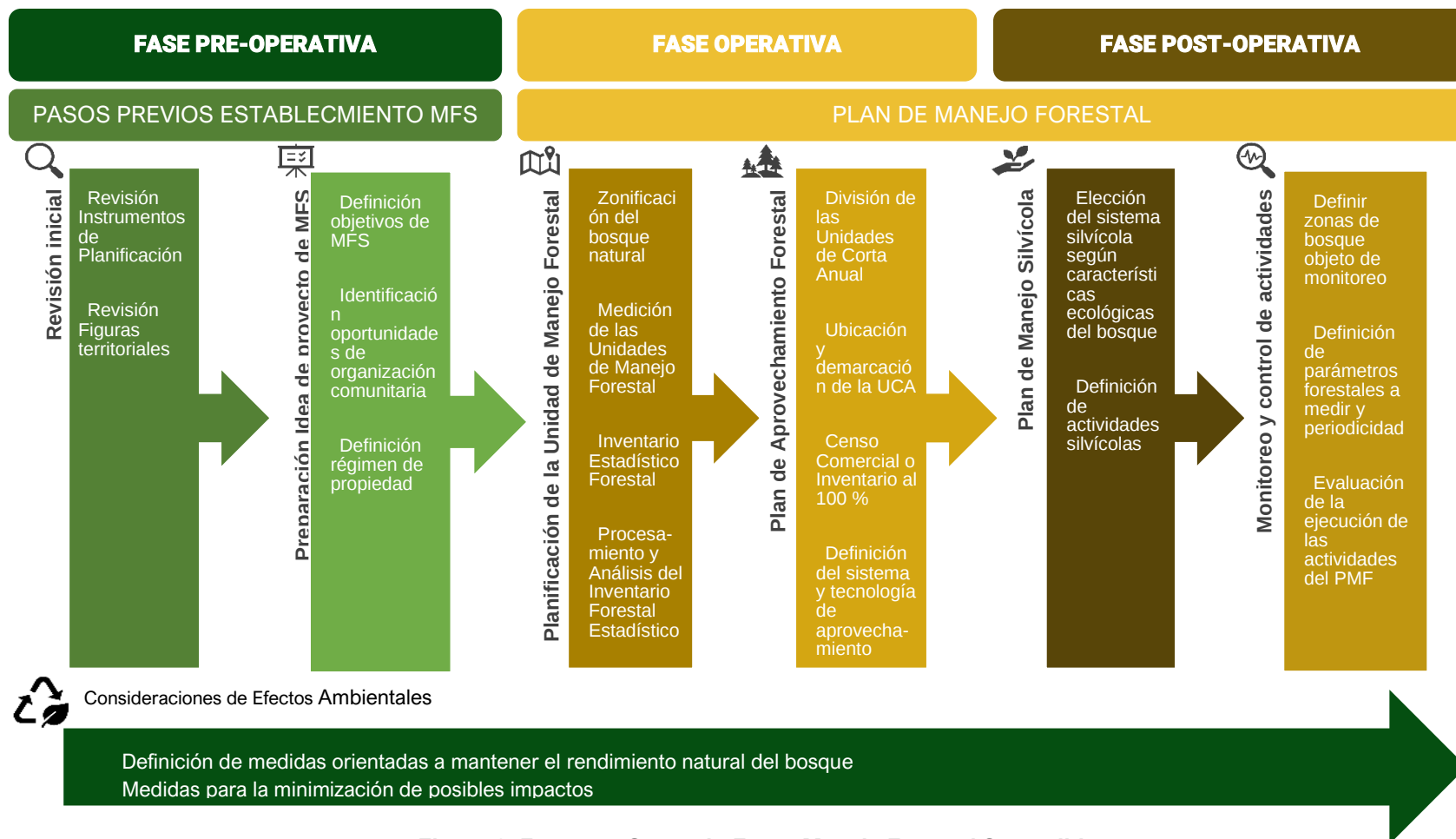


Figura 2. Esquema General - Fases Manejo Forestal Sostenible.

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021.

4. PASOS PREVIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE.

¿Qué documentos e instrumentos debe revisar antes de iniciar su proyecto de MFS?

4.1 Revisión de instrumentos de planificación de uso del suelo y figuras territoriales.

Antes de iniciar su proyecto de Manejo Forestal Sostenible, es necesario revisar el uso del suelo definido para su finca o para la zona donde se va a implementar el proyecto, de acuerdo con los diferentes instrumentos de planificación de uso del suelo y las diferentes figuras territoriales presentes en el área. Así mismo, debe tener en consideración que el otorgamiento del aprovechamiento forestal estará sujeto a la normatividad regional y las **determinantes ambientales**³ establecidas por las Autoridades Ambientales con jurisdicción en el área.

Estos hacen parte de las variables de entrada de la herramienta para evaluar si en su área puede hacer MFS.

4.1.1 Instrumentos de planificación de uso del suelo.

Se recomienda que el usuario tenga en consideración, entre otros, los instrumentos de planificación mencionados en la **figura 3**, los cuales puede consultar con las autoridades ambientales que tienen jurisdicción en su departamento, secretarías de agricultura o secretarías de ambiente.

³ Términos y condiciones fijados por las autoridades ambientales para garantizar la sostenibilidad ambiental de los procesos de ordenamiento territorial (Minambiente, 2016)



Figura 3. Instrumentos de planificación de uso del suelo.

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021.

➤ Planes de Ordenación Forestal (POF).

Estudios elaborados por las Autoridades Ambientales que, fundamentados en un diagnóstico de línea base, tienen como objetivo

asegurar que el interesado en hacer uso de los recursos forestales desarrolle su actividad en forma planificada, para así garantizar el manejo adecuado y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas boscosos (Decreto 1076

de 2015). Siendo así, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) adelantar los procesos de clasificación, ordenación, zonificación y determinación del uso de las áreas forestales ubicadas en su jurisdicción.

Tenga en cuenta que la ordenación Forestal hace parte de los procesos de planificación territorial; por lo tanto, es una determinante ambiental y debería estar articulada con otros instrumentos como los POT, POMCA o

los POMIUAC (Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de Unidades Ambientales Costeras).

Como resultado de la ordenación forestal se obtiene una zonificación para la utilización del bosque natural, junto con los lineamientos de uso que definen y orientan el manejo de dicha cobertura; definiendo las áreas forestales productoras o protectoras como se muestra a continuación en la **figura 4**.

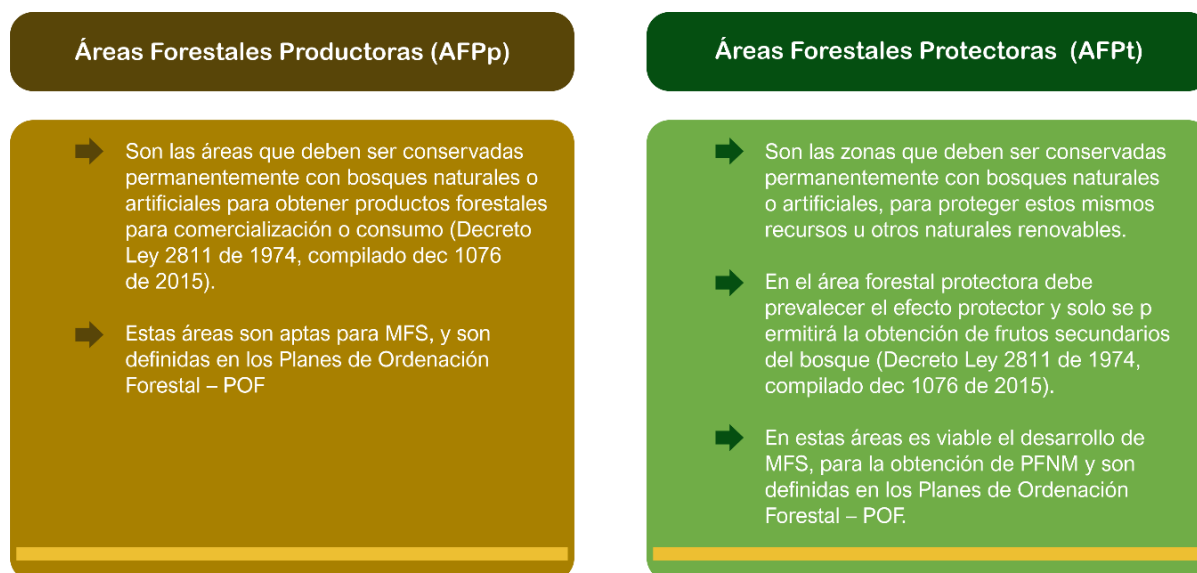


Figura 4. Características de AFPp y AFPt según un Plan de Ordenamiento Forestal - POF.

Fuente: Decreto 1076 de 2015

Usted también puede considerar otros servicios ecosistémicos del bosque, de los cuales puede hacer uso a través de actividades como: turismo

ecológico, observación de fauna, y temas como captura o secuestro de carbono, (Murcia y Camargo, 2020). Estas actividades pueden ser

involucradas en su proyecto de MFS, de acuerdo con la legislación vigente y con base en el mercado existente en su región. En la presente guía no serán desarrolladas, ya que obedecen a otro tipo de planificación.

➤ Zonificación de áreas de manglar.

Las áreas de manglar constituyen un ecosistema de especial importancia ecológica; por lo tanto, todas las actuaciones de los particulares, los sectores económicos y las autoridades públicas, principalmente las de carácter ambiental, deben propender por su conservación, ordenamiento ambiental y territorial, seguimiento y monitoreo. Bajo este escenario, la

zonificación del manglar es una herramienta que define zonas de manejo, categoría de zonificación y régimen de uso, con el fin de garantizar su conservación. Las corporaciones autónomas regionales son responsables de realizar la zonificación del manglar, (Resolución 1263 de 2018).

Conforme lo anterior, el productor o usuario debe revisar e identificar si su área de proyecto se ubica en zonas de manglar, si es así debe remitirse a la zonificación propuesta por la autoridad ambiental territorial en la jurisdicción correspondiente para conocer el uso de acuerdo con los tipos de zona que se describen a continuación en la **figura 5**.



Figura 5. Zonificación para ecosistema de Manglar.
Fuente: Resolución 1263 de 2018

➤ Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA).

El Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA, es el instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca, en el que participa la población que habita en el territorio de la cuenca, conducente al buen uso y manejo de tales recursos, (MADS, 2021). En tal sentido, los POMCA establecen categorías de ordenación que definen las zonas de uso y manejo ambiental y regulan el tipo de actividad que se puede desarrollar en cada una; con el fin de garantizar la conservación del recurso hídrico. El productor o usuario debe revisar si este instrumento regula el MFS, como parte de las actividades permitidas. Este instrumento debería estar articulado con los POF.

➤ Plan de Ordenamiento Territorial (POT)⁴.

Instrumento técnico para la planeación y gestión del territorio, orientando el desarrollo municipal desde la regulación del uso, ocupación y transformación de los espacios tanto urbanos como rurales, (Kolter, 2016). En el componente rural se aborda la

zonificación y regulación de los usos del suelo, así como también se establecen los determinantes de protección de los recursos naturales y la prevención de riesgos. Para las áreas de interés ecológico, el régimen de usos establece prioridades para la conservación, restauración y manejo sostenible, con el objetivo de mantener su funcionalidad ecosistémica.

Es importante que el usuario identifique las regulaciones de uso del suelo que este instrumento establece para el área donde se pretende desarrollar el proyecto de MFS, de tal manera que las acciones que vaya a desarrollar en su proyecto productivo estén acordes con las directrices, lineamientos y estrategias de ordenamiento.

➤ Planes de Etnodesarrollo y Planes de Vida.

Los Planes de Etnodesarrollo y los Planes de Vida son instrumentos de planeación comunitaria que incorporan acciones para garantizar pervivencia en el territorio y el mejoramiento de su calidad de vida. Estos instrumentos pueden estar plasmados por escrito o en forma oral, (DNP, 2016).

⁴ Los POT aplican para municipios con población superior a 100.000 habitantes, para poblaciones entre 30.000 y 100.000 personas se establecen Planes Básicos de Ordenamiento

Territorial (PBOT), y por debajo de 30.000 corresponden a Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT).

Los Planes de Etnodesarrollo definen la visión propia (endógena) de los Consejos Comunitarios, su objetivo principal es garantizar la preservación de la integridad cultural y una vida mejor (buen vivir). Los planes de Etnodesarrollo tienen una proyección de 15 a 20 años y sus ejes se orientan a la administración, conocimiento, apropiación, dominio, uso y defensa del territorio; la planeación con visión integral de región; la armonía con la naturaleza, sostenibilidad y conservación, entre otros, (Ministerio del Interior, 2019).

Por su parte, los planes de vida se orientan a la pervivencia física y cultural de los pueblos indígenas, donde los mismos integrantes de los pueblos realizan autodiagnósticos, identifican sus problemáticas y formulan sus propuestas de desarrollo, programas y estrategias desde su propia visión, (DNP, 2016).

En tal sentido, es relevante que el usuario identifique si en el territorio se cuenta con estos instrumentos y revise los usos recomendados para su área de proyecto.

4.1.2 Figuras territoriales.

Se recomienda que el usuario tenga en consideración, entre otras, las siguientes figuras territoriales, con su respectivo instrumento de planificación o régimen de uso:

➤ Áreas Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia es el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país, (Decreto 1076 de 2015). Incluye todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local.

Dentro de este sistema, algunas categorías de áreas protegidas pueden considerar el MFS como actividad permitida, entre ellas los Distritos de Manejo Integrado (DMI), los Distritos de Conservación de Suelos, las Áreas de Recreación y las Reservas naturales de la Sociedad Civil (RNSC). En cuanto a las Reservas Forestales Protectoras (RFP), los Parques Naturales Regionales y el Sistema de Parques Nacionales Naturales se podría considerar el MFS, pero restringido a la obtención de frutos secundarios del bosque, en aquellas zonas en donde su régimen de uso lo permita.

Cada una de estas áreas debe contar con un plan de manejo y una zonificación interna, que son las directrices de los tipos de uso permitidos. En este contexto, cada productor debe verificar si la zona

donde va a implementar su proyecto contempla el MFS como actividad permitida, para ello puede consultar la página web:

<https://mapas.parquesnacionales.gov.co/>.

➤ Zonas de Reserva Forestal (ZRF).

Esta figura fue definida por primera vez en 1936 como “áreas para la conservación y repoblamiento de los bosques, ya sea en baldíos o en propiedad particular, con el fin de conservar o aumentar el caudal de las aguas”. Esta figura se retoma en la **Ley**

2ª de 1959 que delimita siete (7) zonas de reserva forestal en el país con el objetivo de apalancar el desarrollo forestal junto con la protección de los suelos, aguas y vida silvestre. De acuerdo con Amaya (2020) entre los años 2013 y 2014 se adoptaron las medidas de zonificación y ordenamiento de las ZRF, estableciendo los lineamientos relacionados con las actividades permitidas con base en tres (3) categorías a saber: Tipo A, Tipo B, Tipo C, a continuación, en la **figura 6** se describen las categorías.

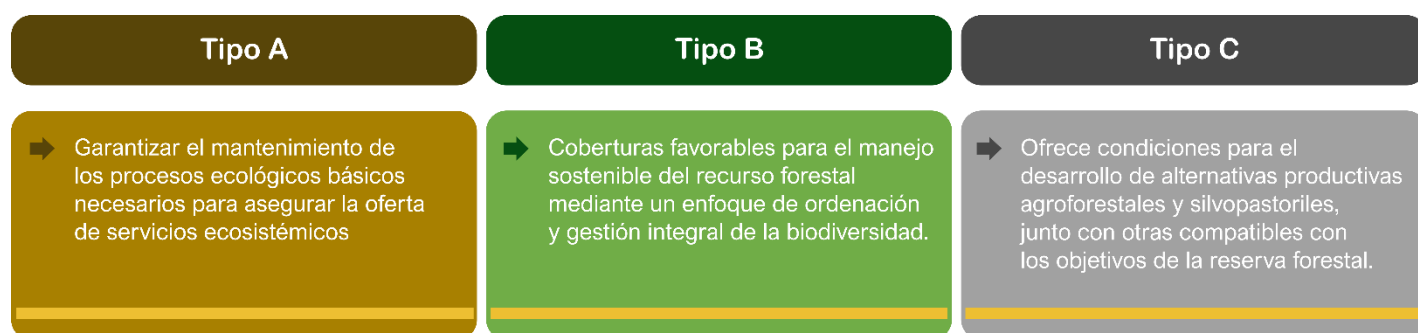


Figura 6. Categorías de Zonas de Reserva Forestal.

Fuente: Amaya (2020), 2021⁵.

De este modo, se cuenta con una orientación general de las actividades económicas que se pueden promover en estas zonas, siendo el MFS una de las estrategias con mayor viabilidad, ya que el mismo permite el aprovechamiento de los recursos, manteniendo el rendimiento normal

del bosque mediante la aplicación de técnicas silvícolas que permiten la renovación y persistencia del recurso.

⁵ La categoría tipo C implica que no se reduzcan las áreas de bosque natural presentes en sus diferentes estados sucesionales.

➤ Figuras agropecuarias, rurales, étnicas y culturales.

Las figuras territoriales agropecuarias y rurales fundamentalmente se desarrollan en la normatividad de tierras y de desarrollo rural, (Ley 160 de 1994, la Ley 41 de 1993). Estas figuras son principalmente las Zonas de Reserva Campesina, Zonas de Desarrollo Empresarial, Distritos de

Adecuación de Tierras y las Zonas de Interés de Desarrollo Rural, Económico y Ambiental.

En cuanto a las figuras étnicas y culturales, estas se desarrollan en la normatividad de tierras para el caso de los resguardos indígenas, (Ley 160 de 1994) y en la normatividad específica para comunidades negras, (Ley 70 de 1993).

¿Qué aspectos debería definir para iniciar su proyecto de MFS?

4.2 Definición de los objetivos del MFS.

Los objetivos deben ser claros, alcanzables y medibles en el tiempo. Para los proyectos de MFS los objetivos deben estar relacionados no solo a la obtención de recursos económicos, sino al mantenimiento y conservación del ecosistema, así como al mejoramiento de las

condiciones socioeconómicas de las poblaciones que los habitan. En tal sentido, a nivel comunitario, el manejo forestal sostenible se asocia con una serie de beneficios que se podrían organizar de la forma como se detalla a continuación en la **figura 7**.



Figura 7. Beneficios del MFS.

Fuente: Adriana P. Yepes Quintero, Alejandra Ruiz, Edgar Mora, Lucio Santos Acuña, & Rubén Guerrero. 2020. MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE BASADO EN COMUNIDADES: Conceptos básicos, contexto y avances en Colombia". FAO, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Unión Europea. Colombia. Bogotá, 2020.

Una guía importante de los objetivos de MFS que usted podría considerar en su proyecto, de acuerdo con la propuesta de OIMT (2015), resume los siguientes:

- Contribuir a la seguridad alimentaria, necesidades culturales y sustento de las comunidades que dependen de los bosques.
- Asegurar una distribución equitativa de las responsabilidades en el manejo forestal y los beneficios derivados de los diferentes usos del bosque.
- Satisfacer de forma continua las necesidades de bienes y servicios ambientales provistos por los bosques.

- Asegurar la conservación de los suelos, recursos hídricos y reservas de carbono de los bosques.
- Conservar la biodiversidad asociada a los ecosistemas forestales.
- Sustentar la resiliencia y la capacidad de reposición de los bosques, inclusive su capacidad para el almacenamiento de carbono.

De acuerdo con lo anterior, una vez defina los objetivos de su proyecto de MFS, podrá evaluar aspectos como el tipo de estudio técnico que debe desarrollar y el tipo de organización comunitaria que debe tener en cuenta para el éxito del proyecto.



Créditos: ONF Andina

Algunas alternativas de organización para su proyecto de MFS son:

Hace parte de las variables de entrada de la herramienta para definir el tipo de persona jurídica o natural que hará la solicitud de MFS.

4.3 Promoción de la asociatividad y organización a nivel comunitario.

Si bien los procesos de MFS pueden hacerse de manera individual, existen condiciones mínimas para garantizar su éxito, entre ellas, el tamaño del área de bosque a manejar (tema que se tratará más adelante), la propiedad de los bosques y la oferta de recursos existentes. En este contexto, se considera que una forma de éxito para este tipo de economía forestal es la organización comunitaria, que permita a los habitantes de los bosques el planteamiento de proyectos sostenibles en el tiempo.

Así mismo, el fortalecimiento de la gobernanza forestal, el capital social y la visión de desarrollo de las comunidades locales a través del uso sostenible de los bosques, se convierte en un instrumento clave para alcanzar el éxito del MFS. Por lo tanto, resulta fundamental la promoción de la asociatividad y el fortalecimiento de la capacidad de las organizaciones

comunitarias locales para transitar de manera colaborativa hacia la producción legal de productos forestales tanto maderables como no maderables, lo cual favorece la obtención de ingresos para las comunidades, generando alternativas económicas asociadas con el uso del bosque y mejorando la calidad de vida de las familias involucradas, (Alzate, y otros, 2020).

Existe otro gran número de ventajas que las comunidades pueden aprovechar al estar organizadas, dentro de ellas el acceso a mercados que paguen mejor sus productos, políticas gubernamentales, reconocimiento de derechos colectivos, entre otras. Para revisar más sobre este tema puede consultar la guía práctica para comunidades rurales “La Asociatividad: Una apuesta para empresas de forestería comunitaria”, (Alzate, y otros, 2020); el

documento de YEPES, A. et al. (2020) “Manejo Forestal Sostenible Basado en Comunidades: conceptos básicos, contexto y avances en Colombia”; y el documento de OIMT (2015) “Directrices voluntarias para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales naturales”.

Como se mencionó en numerales anteriores, el MFS puede ser realizado de manera individual o colectiva. En el caso del aprovechamiento individual, la solicitud ante la autoridad ambiental requiere el nombre y la identificación del interesado y la acreditación de la calidad de propietario en el caso de terrenos privados. Cuando la solicitud es de manera colectiva, es importante definir la persona jurídica⁶ que realizará la solicitud de aprovechamiento.

En el Art 2.2.1.1.4.1 del Decreto 1076 de 2015, puede revisar la totalidad de documentos y requisitos en cada caso, recuerde que debe complementarlos con los requisitos de las autoridades ambientales con jurisdicción en su departamento o región.

En el caso de las comunidades étnicas que ya están organizadas bajo figuras como los consejos comunitarios o los

En cuanto a las formas en que puede organizarse una comunidad, existen diversas opciones, las cuales son

cabildos, la solicitud de aprovechamiento o el proyecto puede ser encabezado por dicha organización a través del representante del consejo comunitario o el gobernador indígena, según corresponda. Así mismo se puede considerar la creación de una organización empresarial para el proyecto específico.

Cabe resaltar que tanto los consejos comunitarios como los resguardos indígenas pueden suscribir contratos civiles u otorgar poder a un tercero para el aprovechamiento. Por ejemplo, como se señala en el artículo 24 de la Ley 70/1993 con relación a los consejos comunitarios “...*Para efectos del aprovechamiento, el procesamiento o la comercialización de los productos forestales que se obtengan en desarrollo de la concesión forestal, la comunidad concesionaria podrá entrar en asociación con entidades públicas o privadas*”.

En este mismo contexto, las comunidades campesinas que se organicen para el desarrollo de proyectos de MFS, deben crear la persona jurídica que encabece el proyecto.

diferentes en temas impositivos, estructurales y de formas de participación de quienes las integran,

⁶ Persona jurídica es un individuo con derechos y obligaciones que existe, pero no como persona física, sino como institución

que es creada por una o más personas físicas para cumplir un objetivo social que puede ser con o sin fines de lucro.

entre otros. La comunidad puede asesorarse con entidades como: Cámara de Comercio, SENA, otras instituciones académicas y/o expertos capacitados en estos aspectos, para evaluar en conjunto cuál es la persona jurídica que, de acuerdo con sus características, y los objetivos sociales y económicos que persigue, es más conveniente para su proyecto. Se recomienda a los productores tomarse el tiempo necesario para definir el tipo de empresa más apropiado para su proyecto de MFS, con el objetivo de

tomar decisiones con información suficiente, completa y clara a cerca de los procedimientos para la formalización empresarial; así como los compromisos y obligaciones tributarias que se adquieren en cada caso. La **figura 8** presenta algunos elementos claves que le pueden orientar al momento de definir el tipo de organización a constituir:



Figura 8. Organizaciones de Economía Solidaria y Empresas Privadas.
Fuente: (CCB, 2021), (Díaz G., 2016) (Supersolidaria, 2021)

4.3.1 Definición del régimen de propiedad.

La tenencia forestal es un amplio concepto que incluye las nociones de propiedad, posesión y otras disposiciones para el uso de los bosques. Se trata de una combinación de la propiedad del bosque definida desde la perspectiva legal o tradicional con los derechos y disposiciones que rigen el manejo o aprovechamiento de los recursos forestales. Si bien la tenencia forestal está estrechamente vinculada a la tenencia de la tierra, no se refiere únicamente al suelo sino también al recurso natural que crece en ese suelo (vuelo forestal); resultando un elemento fundamental para mejorar los medios de sustento locales, lograr el manejo sostenible de los bosques e incentivar las inversiones en el recurso forestal y su gestión.

En Colombia los Recursos Naturales Renovables pertenecen a la Nación, por lo cual los bosques naturales son bienes de uso público cuya titularidad es del Estado. Ahora bien, los terrenos donde se encuentran los bosques pueden ser públicos o privados, y aquí se incluye la figura de bienes baldíos, que se refieren a inmuebles de propiedad de la Nación y administrados por el Estado, los cuales pueden ser adjudicados o entregados para su explotación económica bajo las limitaciones y requisitos

establecidos por la ley. Por su parte, en los bosques de propiedad privada la posesión está sujeta a todas las limitaciones y restricciones que derivan de la función social y ecológica de la propiedad, (Amaya, 2020).

El derecho sobre el uso de los bosques puede adquirirse, por ministerio de ley, autorización, permiso, concesión o asociación.

Actualmente, en Colombia los permisos (otorgados en terrenos de uso público) y las autorizaciones (otorgadas en terrenos privados) son los actos administrativos más comúnmente utilizados para el aprovechamiento de los bosques naturales. El derecho de uso por modo de asociación se está reglamentando en algunas autoridades ambientales, hasta el momento CORPOAMAZONIA a través de las Resoluciones 1521 de 2017 y 1243 de 2019, y la CDA con la Resolución 121 de 2019, establecen este modo de aprovechamiento como estrategia para el manejo y conservación de los bosques naturales de dominio público. En cuanto a las concesiones, es una figura que existe en la legislación, pero no tiene uso en la actualidad.

Es importante que el productor defina el régimen de propiedad del terreno donde va a iniciar el proyecto, para que precise el tipo de acto administrativo que va a solicitar a la

autoridad ambiental y los requisitos existentes en cada caso (terrenos públicos – permisos y terrenos privados autorizaciones), de acuerdo

con el Decreto 1791 de 1996 “régimen de aprovechamiento forestal”, contenido hoy en el Decreto 1076 de 2015.



Créditos: @LUKE KOHNEN - Adobe Stock

Créditos: ONF Andina

5. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL – PMF.

¿Qué debo tener en cuenta en la preparación del Plan de Manejo Forestal?

Para ingresar a la herramienta usted debe tener el PMF o el POF que le brinde la información mínima requerida.

Una vez la comunidad ha definido el área, los objetivos de MFS y la persona jurídica, debe realizar, con la asesoría técnica necesaria, el Plan de Manejo Forestal, entendido como el estudio técnico que contiene la formulación y descripción de los sistemas y labores silviculturales a aplicar en el bosque, con el objeto de asegurar la sostenibilidad del recurso, (Decreto 1076 de 2015).

El PMF debe contener la información general del proyecto, como nombre y periodo del plan, ubicación geográfica y administrativa (con cartografía a escalas entre 1:5.000 - 1:20.000), nombre de la Unidad de Ordenación Forestal – UOF (cuando exista plan de ordenación forestal de la autoridad ambiental) a la cual pertenece la Unidad de Manejo Forestal - UMF e identificación del solicitante y responsable técnico. Así mismo, la información técnica del recurso que se propone aprovechar. A continuación,

podrá revisar algunos de los principales contenidos de este documento. La información completa que se requiere, así como sus requisitos, se encuentra en el Decreto 1791 de 1996 que es el régimen de aprovechamiento forestal en Colombia y que actualmente está compilado en el Decreto 1076 de 2015. Como se ha mencionado, usted también debe tener en cuenta los contenidos y requisitos específicos de la Autoridad Ambiental con jurisdicción en su departamento o región. Como ejemplo, el interesado puede revisar los términos de referencia de la CDA, para la elaboración de Planes de Manejo Forestal en la [Resolución 223 de 2017](#)⁷. Así como los términos de referencia de la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCÓ, autoridad que definió el requerimiento de un PMF simplificado como documento técnico necesario para otorgar el

⁷ Disponible en el enlace: https://cda.gov.co/apc-aa-files/36326632356436663031616534363564/resolucion-223-de-201720170726_09183394.pdf.

aprovechamiento forestal en las áreas que cuentan con ordenación forestal, consultar la Resolución 1354 del 19 de julio de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Con base en el Decreto 690 de 2021, el interesado en el aprovechamiento

de productos forestales maderables, podrá incluir el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables para la misma área o predio, a fin de dar un manejo integral al bosque natural.

¿Qué es la Unidad de Manejo Forestal y cómo se planifica?

5.1 Planificación de la Unidad de Manejo Forestal – UMF.

La UMF es el área en la cual se aplicarán las directrices establecidas por la autoridad ambiental y las técnicas de manejo silvicultural de acuerdo con el Plan de Manejo Forestal y la resolución de otorgamiento emitida por la Autoridad Ambiental, con base en las cuales se garantiza el aprovechamiento y manejo sostenible del bosque. En otras palabras, es el límite físico sobre el cual implementará el MFS.

En este sentido, la UMF puede contener no solo las zonas de bosque

natural a aprovechar (unidades de producción forestal), sino las zonas de bosque de conservación (unidades de conservación y protección) y las áreas de otros usos de la comunidad (unidades de otros usos). Esto con el fin de construir un MFS organizado que zonifique no solo las áreas de aprovechamiento sino las áreas de recuperación y las áreas de uso actual de los interesados. En la **figura 9** se presenta un paso a paso de los momentos claves de la etapa de planificación de la UMF:



Figura 9. Fase Operativa – Planificación UMF.

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021.

5.1.1 Zonificación de la UMF.

La zonificación de la UMF es un proceso que consiste en identificar las áreas de bosque donde se puede aprovechar Productos Forestales Maderables o Productos Forestales No Maderables de forma sostenible, diferenciándolas de aquellas áreas donde se deben priorizar otros objetivos como la protección de cuerpos hídricos, patrimonio cultural, o conservación de la biodiversidad. Una vez que se han determinado las funciones prioritarias del bosque, las áreas se delimitan en un mapa según su compatibilidad con la producción, distinguiendo las funciones que no permiten la explotación forestal y las funciones compatibles con el aprovechamiento de bajo impacto.

El ciclo de corta, la cantidad y tamaño de las UCA hace parte de la información a incluir en la herramienta.

Posteriormente se deben establecer las Unidades de Corta Anual - UCA, cuyo tamaño depende de la relación entre la extensión de la UMF con función productiva y el número de años del ciclo de corta. El ciclo de corta se refiere al número de años que transcurren entre dos cortas sucesivas en una misma área/unidad de intervención anual, y cuya determinación dependerá del crecimiento diamétrico de las especies sujetas de aprovechamiento, la intervención permisible en el área ($m^3/ha/año$), la intensidad del manejo y la disponibilidad de recursos económicos para la inversión. Algunas

corporaciones como CORPOAMAZONIA y CODECHCO han definido ciclos de corta mínimos de 20 a 21 años.

Para establecer el ciclo de corta se recomienda consultar a un experto forestal, a la autoridad ambiental o documentos técnicos que establezcan la velocidad de reposición del recurso forestal en el tiempo. Adicional a esto es recomendable el seguimiento continuo para evaluar la respuesta de las especies forestales aprovechadas y del bosque, de tal forma que se pueda replantear el tiempo del ciclo de corta cuando sea necesario.

Con el objetivo de planificar un aprovechamiento sostenible, el usuario debería poder dividir su UMF en un número de UCA iguales al turno. Es decir, si el turno es de 20 años se debería contar con 20 UCA, de tal forma que al finalizar el aprovechamiento en la UCA 20, se pueda retornar a la primera unidad aprovechada. En el caso exitoso mostrado al final de esta guía, se presenta un ejercicio para una comunidad que cuenta con cinco UCA y un turno de 20 años, se espera que esta comunidad pueda incluir más área de bosque a su ejercicio para completar las UCA que le hacen falta y ser sostenibles en el tiempo.

¿Qué debo tener en cuenta para la preparación de actividades antes de ir a campo?

Esta primera etapa de zonificación forestal se hace generalmente en oficina, con base en cartografía disponible y reciente del área. La legislación nacional y regional define la cartografía de trabajo requerida en cada una de estas fases; sin embargo, es importante mencionar que algunas zonas del país, no cuentan con disponibilidad de información a la escala solicitada.

El usuario requiere disponibilidad de cartografía básica y temática de uso del suelo, de ser posible, imágenes de satélite con resolución suficiente para identificar las coberturas vegetales y diferenciar los tipos de bosque natural, imágenes recientes y con buena resolución, disminuyen el margen de error, a la hora de definir el área de bosque aprovechable. Esta información permitirá definir el diseño forestal estadístico requerido para la

implementación del inventario forestal estadístico. Si bien esta primera fase es de oficina, se requiere un reconocimiento de campo para verificar la interpretación de las coberturas, esta fase puede ser útil para realizar las primeras parcelas exploratorias que hacen parte del premuestreo necesario en la fase de inventario forestal.

Otra información a levantar en esta etapa es: límites del área, fisiografía, cuerpos hídricos, nacimientos, caminos de paso, infraestructuras como puentes o bien, otros usos de la tierra que se encuentren dentro del predio como pastos o áreas de cultivo. Una vez identificados estos elementos se puede determinar el área productiva de manejo del bosque o área neta de manejo, la cual se obtiene restando las áreas destinadas a otros usos (cultivos, pecuarios) y las áreas destinadas a la protección, en donde no se permite el aprovechamiento de madera, como por ejemplo rondas hídricas.

Es clave que, en esta etapa, se involucre el conocimiento de las comunidades y propietarios de los bosques, sobre los tipos de cobertura y usos de la tierra, condiciones de acceso al área, calidad e historia del bosque; esto facilitará y dará precisión a la zonificación.

5.1.2 Inventario Estadístico Forestal.

El inventario de recursos múltiples comprende actividades de recopilación de datos destinados a satisfacer los requisitos de información para la elaboración del Plan de Manejo Forestal. El objetivo principal es efectuar una caracterización florística, estructural y funcional que permita determinar la capacidad productiva de las áreas forestales, establecer las existencias de productos maderables y no maderables, cuantificando la cantidad de especies comerciales y su volumen ofertado, el tipo de intervención silvícola de acuerdo con la distribución diamétrica de las especies de interés, así como determinar la capacidad permisible de extracción para garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas boscosos.

Como primera medida se debe establecer el diseño del muestreo del área productiva, que de acuerdo con la legislación nacional debe considerar una intensidad que garantice un error inferior al 15 % con una probabilidad del 95 %, efectuando la medición de todas las especies en estado fustal (con más de 10cm de Diámetro a la Altura del Pecho - DAP)⁸. El diseño de muestreo debe ser estratificado por los diferentes tipos de bosque

⁸ Para la caracterización de la regeneración es necesario incluir unidades de muestreo más pequeñas, pero

estadísticamente representativas, en donde se efectúe la medición de las especies en estado brinjal y latizal.

identificados en la zonificación de la UMF. Se recomienda que las parcelas o unidades de muestreo sean distribuidas en toda la UMF, para que el productor o entidad interesada cuente con información veraz de la oferta del bosque y no información parcial jalonada por una mala distribución de la muestra.

En Colombia la legislación no exige un número de parcelas mínimo para el inventario forestal, sino que la intensidad de muestreo está definida por el coeficiente de variación de los bosques (a medida que los bosques tengan mayor variabilidad, que puede ser ocasionada por diferentes niveles de intervención o diversidad del área, se requerirá mayor esfuerzo de muestro). Para determinar la cantidad de parcelas requerida, es conveniente

realizar un premuestreo, ojalá distribuido en la UMF, sobre el cual se calcula el coeficiente de variación y posteriormente el número de parcelas requerido para alcanzar el error.

Una vez definido el número de parcelas, el diseño estadístico permite planificar la ubicación de las unidades de muestreo de forma óptima, de modo que se minimice el costo y la influencia del error experimental, (IDEAM y DANE, 2009). Este diseño debe ser representativo de las poblaciones de interés. Dentro de los diseños de muestreo se pueden resaltar: el muestreo aleatorio simple, el muestreo sistemático, y el muestreo sistemático al azar que combina los dos anteriores. La Figura 9 muestra un ejemplo de los diseños mencionados.

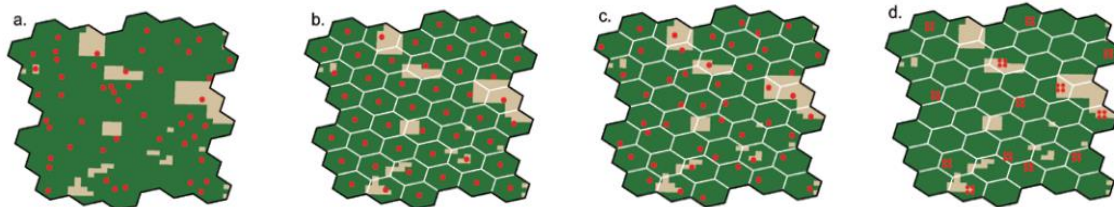


Figura 10. Distribución de unidades de muestreo.

(a) Diseño de muestreo aleatorio simple, (b) Diseño de muestreo sistemático, (c) Diseño de muestreo sistemático aleatorio, (d) Diseño de muestreo sistemático, agrupado, aleatorio con el mismo número de parcelas, pero agrupadas.

Fuente: Tomado de (McRoberts, Tomppo, & Czaplewski, 2017).

El segundo aspecto relevante corresponde al registro de la información, donde deben establecerse las variables a medir en todos los individuos fustales (para Colombia se miden los árboles mayores a 10 cm de DAP), con el objetivo de caracterizar el estado del bosque. Las variables principales son: diámetro a la altura del pecho (DAP) medido en centímetros a una altura de 1,3 m con respecto a la superficie del suelo, nombre común de la especie, nombre científico, altura comercial en metros (Hc) estimada desde el nivel del suelo hasta el punto donde emerge la primera rama gruesa del tronco, y altura total en metros (Ht) que es la longitud estimada del árbol desde la superficie del suelo hasta el nivel más alto de su copa. Estas son las variables mínimas recomendadas; sin embargo, cada autoridad ambiental tiene exigencias diferentes de información, por lo cual el productor debe asesorarse antes de iniciar labores de inventario forestal, sobre la cantidad de información a recolectar.

La identificación de los individuos a nivel de especie es un punto clave para tomar decisiones con respecto al manejo, por ejemplo, para clasificar las especies entre comerciales, potenciales y no comerciales, o para la definición de los tratamientos silvícolas. Por tal motivo es imprescindible contar, durante el proceso de inventario, con personas de las comunidades involucradas que tengan amplio conocimiento de los árboles de esos bosques y de la verificación botánica a nivel de herbario de los individuos inventariados. La identificación de las especies siempre debe ser verificada, para lo cual es necesario tomar muestras botánicas⁹ de todos los individuos medidos durante el inventario y realizar su posterior determinación en un herbario calificado.

Nota: Una especie mal definida puede significar la pérdida de un negocio.

Aspectos a tener en cuenta en las actividades de campo.

En términos de logística, la etapa de inventario forestal requiere una planeación detallada, que está en línea

con las condiciones de la UMF, el conocimiento de los propietarios del bosque y el equipo técnico. Dentro de

⁹ Porción terminal de una rama de aproximadamente 30-35 cm de longitud. Debe tener varias hojas y en lo posible flores y/o frutos. Puede revisar la *Guía para la recolección y preservación de muestras botánicas en campo*, de la

Universidad Distrital, Francisco José de Caldas.
http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/images/stories/Guia_Para_la_Recoleccion_de_Material_Vegetal.pdf

las principales consideraciones están: cantidad de personas que van a estar en campo, cantidad y distancia de los desplazamientos, necesidades de transporte (terrestre, acuático, animal), tipos de accesos, requerimiento o no de campamento (es más económico o eficiente tener un campamento temporal o desplazar todos los días el personal de campo).

En cuanto al equipo de campo, no existe una línea estricta que defina la mejor cuadrilla o metodología para el desarrollo de un inventario forestal; sin embargo, a continuación, se presentan ejemplos de equipos de trabajo que han funcionado en este tipo de actividades.

Cuadrilla de campo: el equipo debe contar como mínimo con un trochero o persona capacitada en el manejo del machete para la rocería y apertura de trochas, un técnico o ingeniero forestal que coordine la cuadrilla, maneje las herramientas y equipo como el GPS, brújula, tableta u otros. Este profesional será el responsable del registro de la información, por lo cual debe tener amplia experiencia y conocimiento no solo del equipo sino de las especies forestales, por lo menos conocimientos mínimos que le permitan un monitoreo de la información que está levantando.

Dentro del equipo auxiliar se pueden considerar: una persona que realice la medición de los árboles, que puede ser un reconocedor empírico que haga la identificación preliminar de las especies y una persona que materialice las parcelas con estacas, este auxiliar acompaña al trochero.

De forma adicional tenga en cuenta si requiere un escalador o persona que se suba a los árboles para la recolección de muestras botánicas, un dendrólogo que permita una primera aproximación de la especie inventariada a nivel de familia, género o especie, o equipos especializados.

Los rendimientos del inventario forestal dependen de muchas condiciones, entre ellas: el tamaño y experiencia de la cuadrilla de campo, la diversidad del bosque, las condiciones de acceso y movilidad dentro del bosque, la topografía, el diseño estadístico, la forma y tamaño de las parcelas, la cantidad de información que se esté registrando y la distancia entre parcelas. Generalmente en los primeros días los equipos tienen rendimientos menores, y una vez se ajustan las cuadrillas de trabajo el rendimiento es mayor y constante.

Después de regresar de campo.

5.1.3 Procesamiento y Análisis del Inventario Forestal Estadístico.

El análisis del inventario forestal permitirá determinar la oferta del bosque natural en términos de productos maderables y no maderables y la dinámica del ecosistema que determine las directrices de manejo.

En este contexto la información principal es: determinación botánica de las especies, estimación de descriptores como: área basal en metros cuadrados (AB), volumen en metros cúbicos (vol)¹⁰, abundancia

(Ab), frecuencia (fre), dominancia (dom) e Índice de Valor de Importancia (IVI) por mencionar los más importantes. Así mismo, es necesario presentar los cálculos asociados (ver **tabla 1**) con la precisión del inventario como: el error de muestreo, el estimado mínimo confiable de madera (volumen por hectárea y total), el coeficiente de variación del volumen por hectárea, el volumen promedio comercial por hectárea (volumen comercial del total de árboles fustales inventariados) y el volumen aprovechable por hectárea (volumen de las especies seleccionadas para aprovechamiento forestal, estimado por encima del diámetro mínimo de corta).

Tabla 1. Fórmulas para el cálculo de principales descriptores estructurales.

Variable	Ecuación	Observaciones
Diámetro a la Altura del Pecho	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	DAP: diámetro altura pecho (cm) CAP: Circunferencia altura pecho (cm)
Área basal	$AB = \pi \left(\frac{DAP (m)}{2} \right)^2$	AB: Área basal en m ²
Volumen comercial	$Vol_{com} = AB * Hc * F$	Vol _{com} : Volumen de madera en m ³ , medido

¹⁰ El volumen total de aprovechamiento se estima del volumen comercial por hectárea, a partir del DMC de las especies a provechar, multiplicado por el área productiva de la UMF.

Variable	Ecuación	Observaciones
		desde la base del árbol hasta la primera rama Hc: Altura comercial F: Factor forma ¹¹
Abundancia relativa	$Ab_r = \frac{N^{\circ} \text{ individuos de una especie}}{N^{\circ} \text{ de individuos total}} \times 100$	
Dominancia relativa	$Dom_r = \frac{\text{Area basal por especie}}{\text{Area basal para todas las especies}} \times 100$	
Frecuencia relativa	$Fre_r = \frac{\text{Frecuencia por especie}}{\text{Suma de Frecuencia para todas las especies}} \times 100$	
Índice de Valor de Importancia	$IVI = Ab_r + Dom_r + Fre_r$	

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021

La herramienta requiere el nombre y cantidad de especies a aprovechar, el volumen otorgado para cada una y el tipo de producto a obtener.

Oferta del bosque: la oferta del bosque define la cantidad de productos, ya sean maderables o no maderables, disponibles y las cantidades que se pueden extraer sin afectar el rendimiento normal del ecosistema. Para evaluar esto se requiere especificar el volumen

comercial de cada especie basado en la distribución por clases diamétricas (rangos de 10cm), tanto por hectárea como para cada UCA, esto se obtiene con base en los conteos y mediciones del inventario.

Se debe establecer un Diámetro Mínimo de Corta (DMC) para cada especie, que permita calcular las existencias potenciales (individuos por debajo) y existencias actuales (individuos con diámetro mayor o igual). El DMC debe estar sustentado

¹¹ El factor forma o coeficiente mórfico oscila entre 0.38 y 0.75 de acuerdo con el tipo dendrométrico del fuste (neiloide, cono o paraboloides).

técnicamente, tanto para los PFM y PFNM. Algunas autoridades ambientales ya tienen definido el DMC en su jurisdicción, como por ejemplo la CDA y CODECHOCÓ que han definido DMC de 40 cm, de acuerdo con la Resolución 223 de 2017 y 1354 de 2018, respectivamente.

Un buen ejemplo del análisis de la oferta del ecosistema inicia revisando el Índice de Valor de Importancia Ampliado – IVIA, para cada una de las especies inventariadas, este índice da una buena idea de la dominancia, abundancia, frecuencia y presencia de regeneración natural de las especies; de tal forma que, las especies con mayor IVIA son las que tienen mayor potencial para su aprovechamiento forestal. Seguidamente evaluar la distribución diamétrica, número de árboles y volumen aprovechable y remanente de las especies con mayor IVIA, con esto se podrá establecer el volumen potencial aprovechable para el MFS y una buena distribución de los árboles en todos los tamaños (clases diamétricas) que facilite su manejo. Cuando el productor tenga esta información, debe evaluar las opciones de mercado para las especies que tienen potencial de manejo, es importante que el ejercicio no se haga al revés, porque el mercado puede demandar productos

o madera que no tenga potencial en el ecosistema; por lo tanto, su extracción puede generar la pérdida de las especies.

La evaluación de las posibilidades de mercado es crucial en esta fase, ya que le permitirá evaluar al productor la viabilidad del negocio. Por ejemplo, si de 15 o 20 especies con potencial de aprovechamiento solo 5 tienen opciones de mercado, debe evaluar si los volúmenes disponibles y sus precios de venta son suficientes para sopesar los gastos de la operación y generar los ingresos esperados.

¡Importante!: La presente guía solo menciona parcialmente la información que se requiere para la planificación del MFS, obtenida a partir del inventario forestal estadístico; sin embargo, es claro que este análisis debe estar realizado por un ingeniero forestal titulado y con experiencia suficiente para evaluar la oferta del ecosistema y sus posibilidades de aprovechamiento. Así mismo, es importante que los proyectos y programas de MFS establezcan mecanismos e indicadores de seguimiento que permitan evaluar la respuesta del bosque, así como el planteamiento de los correctivos necesarios cuando se observe alguna pérdida o riesgo en el manejo.

5.2 Plan de Aprovechamiento Forestal.

Una vez definidas las especies forestales a aprovechar, se inicia con el desarrollo del plan de aprovechamiento forestal, a

continuación, en la **figura 11** se presenta una orientación de los momentos claves a tener en cuenta para esta etapa.



Figura 11. Fase Operativa – Plan de Aprovechamiento Forestal.

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021.

5.2.1 División de las Unidades de Corta Anual.

Las Unidades de Corta Anual (UCA) son los sectores técnico-operativos específicos, que serán intervenidos año a año dentro de las UMF destinadas a la producción. Estas áreas deben contar con una oferta de productos maderables y no maderables a cosechar, definidos de acuerdo con las existencias calculadas

La herramienta requiere que se incluya la información sobre la cantidad y tamaño de las UCA definidas.

elaborar los planes operativos anuales de aprovechamiento forestal.

En los bosques comerciales donde el principal producto es la madera se hace imprescindible calcular un nivel

de rendimiento sostenible, que a su vez determina la Corta Anual Permissible (CAP), definida como el

volumen de madera que se puede cortar en un año en un área determinada. El objetivo entonces es establecer una CAP en un nivel que se pueda mantener con el tiempo sin generar tanto pérdidas de la productividad forestal como de otros valores del bosque.

El cálculo de la CAP se basa en las existencias en pie, la tasa de regeneración de las especies maderables y el tamaño del área de la operación forestal; indicador que puede utilizarse para controlar la producción forestal fijando los límites de rendimiento del aprovechamiento. El volumen de corta permisible corresponde al volumen comercial por hectárea multiplicado por el área de la UCA.

De este modo la UCA estaría determinada por la superficie total aprovechable y los ciclos de corta determinados en función de las abundancias y tasas de crecimiento de las especies.

5.2.2 Ubicación y demarcación de la UCA.

Previo al inicio de las actividades de aprovechamiento, es necesario delimitar en terreno la UCA a intervenir, empleando picas, mojones,

jalones de madera, estacas o cualquier otro tipo de señal divisoria que pueda ser fácilmente detectable en campo. La experiencia ha mostrado, que en áreas muy grandes esta delimitación puede estar dada por límites naturales como ríos, quebradas, esteros, filos, o artificiales como caminos, límites prediales, cercas, etc. Lo importante es que tanto el usuario como la autoridad ambiental puedan identificar claramente los límites y que estos coincidan con la cartografía.

La herramienta requiere que se incluya la información sobre los costos/m³ del Censo Forestal como parte de la asistencia técnica.

5.2.3 Censo comercial o Inventario al 100 %¹²

Teniendo en cuenta las especies de interés seleccionadas, es necesario desarrollar un censo de existencias que consiste en el recuento de todos los individuos con $DAP \geq 10$ cm en la UCA. Con el censo comercial se pretende establecer la ubicación exacta de cada árbol censado, el DAP y la altura comercial para definir los árboles de cosecha (no se incluyen los árboles podridos, con mala forma o ubicados en zonas de prevención) y

¹² Para la solicitud de permisos o autorizaciones de aprovechamiento forestal en predios de menos de 20 ha se

solicita la presentación de un censo o inventario 100 % de todos los individuos con $DAP > 10$ cm.

aquellos remanentes¹³ (árboles semilleros, especies en alguna categoría de amenaza o con necesidades de conservación) para asegurar la regeneración de las especies.

Las variables dasométricas a coleccionar, que son las mismas consideradas para el inventario, se deben emplear para el cálculo de los diagramas de distribución de abundancia, área basal y volumen comercial por categorías diamétricas (rango 10 cm) y por hectárea para las especies censadas. De esto se obtienen los listados de

individuos a cosechar y los individuos remanentes por especie.

Partiendo de que el censo permite tener la ubicación aproximada de los individuos medidos, se propone la generación de un mapa que facilite la planificación del aprovechamiento forestal. Este mapa debe contener entre otros, las vías de acceso y vías de extracción para los PFM y PFNM obtenidos, los patios de acopio planificados, la ubicación de los árboles a extraer y los remanentes. Este tipo de información le facilita al usuario y a la autoridad ambiental el seguimiento de las actividades.

¿Qué debo tener en cuenta para definir el sistema de aprovechamiento?

La herramienta requiere incluir el tipo de tecnología y costos/m³ de aprovechamiento forestal

5.2.4 Definición del sistema y tecnología de aprovechamiento forestal.

La tecnología para la tala, troceo y derrame, o para aprovechamiento de PFNM, incluida la transformación

primaria en sitio, deberá ser acorde a las condiciones del lugar, especies y volúmenes, tipo de producto a extraer, mercado objetivo y presupuesto.

La corta de árboles debe enfocarse en productos de buena calidad, minimización de desperdicios y seguridad del personal. Al planificar las labores de aprovechamiento debe tenerse en cuenta el mercado objetivo, para obtener los productos a comercializar, preferiblemente sobre pedido de acuerdo con las

¹³ Es necesario registrar todos los individuos de especies que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza o vedadas bien sea a nivel regional o nacional.

condiciones del mercado. Los estudios de mercado, como se mencionó son claves para garantizar el éxito del negocio. Pero el éxito siempre es en doble vía, es decir, no solo identificar los clientes sino también la capacidad de cumplir con la entrega de productos en el mercado. En este contexto, la entrega de productos sobre pedido es un mercado a estudiar cuando el ejercicio haya logrado estabilidad o pueda garantizar la entrega y cumplimiento al cliente, de otra forma se puede perder el negocio.

Esta fase debe considerar el precio de venta ofrecido en el mercado y el

costo que implica la transformación requerida. Es decir, algunas especies se comercializan en primer grado de transformación (troza o bloque); al venderlas en tablas o madera dimensionada, pueden obtenerse mayores ingresos; pero se incurre en costos adicionales por el reaserrado y la pérdida de madera (desperdicio) en la segunda transformación; por lo tanto, el productor debe cuantificar si estos costos adicionales son cubiertos por el mayor ingreso.

En la **tabla 2** se presentan algunos ejemplos de sistemas y tecnologías de aprovechamiento más utilizadas

Tabla 2. Ejemplos de sistemas y tecnologías de Aprovechamiento.

Tecnología de Aprovechamiento	Ventajas	Desventajas	Requerimientos
Motosierra	Menor costo. Permite ser transportado a sitios lejanos y de acceso limitado.	Genera mayor desperdicio. Si no es bien maniobrada se puede rajar la madera.	Un operario. Herramientas. Combustible e insumos.

Tecnología de Aprovechamiento	Ventajas	Desventajas	Requerimientos
Aserrado con motosierra y marco	Bajo costo de inversión y operación. Fácil manipulación y transporte. Su operación, mantenimiento y reparación son sencillos. Mejor calidad de corte y reducción de desperdicios. Madera sin rajaduras. Permite ser transportado a sitios lejanos y de acceso limitado.	Afectaciones por condiciones climáticas. Sin bien hay una reducción de desperdicios, aún son significativos por el uso de motosierra. Mayor peso combinado del marco y la motosierra (alrededor de 25 kg) en sitios de pendientes o lugares incómodos se dificulta el manejo y el transporte.	Un operario y un auxiliar. Herramientas. Combustible e insumos.
Aserrío portátil	Reducción significativa de desperdicios (expertos consultados ¹⁴ reportan una ganancia en volumen hasta del 20 %). Mejor calidad de corte. Posibilidad de obtención de piezas dimensionadas. Permite ser transportado a sitios lejanos y de acceso limitado.	Mayor costo de inversión y operación. Requerimiento de personal especializado. Afectaciones por condiciones climáticas. Si bien es equipo portátil su movilización dentro del bosque presenta algunas dificultades dependiendo de la topografía y condiciones de terreno.	Dependiendo del tipo de equipo se pueden requerir de dos a cuatro operarios. Equipo de afilado. Equipo de mantenimiento. Combustible e insumos.

Fuente: (CATIE, 2006); (Dominguez A., Ortiz R., & Linares P., 2010).

En el marco del MFS es necesario formular protocolos para eliminar, controlar en la fuente y minimizar los riesgos asociados a la tala de árboles.

Para ello se debe tener en cuenta: la seguridad de los métodos y la organización del trabajo, los elementos de protección para el personal, y las

revisiones pertinentes de la maquinaria. En este contexto se recomienda incluir técnicas de impacto reducido, las cuales minimizan el riesgo de la operación, disminuyen el impacto sobre el bosque remanente y la biodiversidad del ecosistema. A continuación, en la **figura 12** se describen los principales pasos a considerar en la tala dirigida.

¹⁴ (Aristizábal, 2021)



Figura 12. Principales pasos en la tala dirigida.

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021

¿Cómo extraer los productos forestales del sitio de aprovechamiento?

5.2.5 Definición del sistema y tecnología de transporte menor.

El transporte menor incluye las actividades requeridas para la extracción de los productos maderables o no maderables de la zona boscosa hasta el punto de acopio donde serán recolectados para ser trasladados a los sitios o centros de consumo. Esta actividad puede ser realizada con fuerza humana, fuerza animal (uso de mulas o caballos) o mecanizada (incluye tractores, cables aéreos u otro tipo de maquinaria especializada).

La herramienta requiere el tipo de tecnología y costos/m³ de transporte menor.

La definición del transporte menor debe considerar las características del bosque, el tipo de productos a extraer, las especies y volúmenes, el impacto sobre los recursos y los costos. No siempre la mejora tecnológica implica menor costo o mayor eficiencia; se requiere una evaluación para adaptar el sistema a los objetivos propuestos y oferta del bosque. En la **tabla 3** se presentan algunos ejemplos de transporte menor en la actividad forestal.

Tabla 3. Ejemplos de sistemas y tecnología de transporte menor.

Sistema y Tecnología de transporte menor	Ventajas	Desventajas	Requerimientos
Fuerza humana (se recomienda < 50 metros, por razones ergonómicas y fisiológicas)	Menor costo	Está limitado a la distancia de transporte, las condiciones topográficas, y las dimensiones de la madera.	Dos operarios por troza

Sistema y Tecnología de transporte menor	Ventajas	Desventajas	Requerimientos
Fuerza animal (mulas, caballos, bueyes)	Bajo costo. Permite mano de obra poco especializada. <i>Bueyes</i>, gran capacidad de tiro y buena fuerza de tracción. <i>Caballo</i>, más actividad, más rapidez, mayor adaptación, especialmente en climas fríos, menor frecuencia de alimentación (3 veces/día). <i>Mula</i>, costo inicial más bajo, más resistentes al calor, dieta menos especializada. Daños mínimos en regeneración natural. Fácil disponibilidad. Única solución para bosques de áreas pequeñas y aisladas.	Trabajo máximo del animal 5 - 6 horas/día. Alojamiento máximo 2 Km del sitio de trabajo <i>Bueyes</i>, disponible en algunas zonas. <i>Caballo</i>, menor resistencia <i>Mula</i>, baja capacidad de carga, baja velocidad y producción Alimentación continua con o sin trabajo. Limitación de uso por condiciones topográficas.	Animales. Alimento. Alojamiento.
Transporte forestal por agua (ríos o quebradas). Transportes de trozas libres por la corriente de ríos o canales hasta un pozo de almacenamiento. Transporte en balsa (madera aserrada atada) remolcadas por lanchas remolcadoras desde el pozo de almacenamiento hasta la boca de los ríos. Transporte en balsa (madera aserrada atada) guiada por lanchas remolcadoras hasta el patio o sitio de acopio.	Requiere inversiones relativamente bajas. Permite desplazar grandes cantidades de trozas o madera elaborada. Se considera transporte menor, sin embargo, se realizan recorridos de más de 5 km.	Dependencia de la época de lluvias en el año. Carencia total de elementos de seguridad ocupacional.	Dependiendo del tipo de modalidad seleccionado se requiere operario con o sin lancha (combustible). Cuando la madera no flota las trozas se transportan sobre una plataforma guiada por lancha-remolcadora.

Sistema y Tecnología de transporte menor	Ventajas	Desventajas	Requerimientos
Tractores forestales articulados de ruedas (arrastradores y con remolque)	<i>Tractores arrastradores</i>, capacidad de arrastre variable, pero no menor a una tonelada <i>Tractores con remolque</i>, la carga no es arrastrada, es totalmente soportada por el remolque. Pueden operar distancias mayores que los tractores arrastradores. Solución viable para bosques donde no se justifica una alta densidad de caminos para camiones.	Limitaciones para operar en suelos blandos o arcillosos. <i>Tractores arrastradores</i>, transportan la madera arrastrándola y solo son económicos en distancias cortas	Tractores. Remolques. Combustibles e Insumos. Personal especializado. Caminos más amplios que en otros transportes (fuerza humana y animal)
Tractores de orugas	Aptos para arrastrar trozas pesadas en bosques tropicales de suelos blandos o arcillosos. Variedad de opciones de acuerdo con las condiciones del terreno	Mayor costo de inversión que los otros tractores. Debido a la baja velocidad el costo de producción aumenta con la distancia	
Cables aéreos. Cables aéreos fijos (simples o múltiples), ambos extremos anclados y pueden operar con winche de un solo tambor. Cables aéreos flojos, anclado solo en el extremo posterior, el extremo anterior de la línea aérea enrolla en un tambor del winche. Cables aéreos móviles, todas las líneas aéreas se mueven durante el proceso de transporte o regreso del carro portacargas.	Menor impacto sobre el suelo. Apto para alto volumen de madera aprovechable por hectárea. Solución en sitios donde la construcción de vías forestales presente inconvenientes por aspectos técnicos o económicos.	Alto costo de inversión	Equipo de cables. Combustible e insumos. Personal especializado.
Máquinas múltiples	Equipos más especializados	Alto costo. No es viable económicamente en países latinoamericanos.	

Fuente: (Anaya & Christiansen, 1986), (Domínguez A. & Ortiz R., 2010).

Otro aspecto importante a considerar es la red de caminos forestales, la cual incluye las vías principales por donde

se efectúa el arrastre siendo estas de carácter permanente, las vías secundarias que son aquellas trochas

temporales que desembocan a una vía principal y las vías de acceso que permiten el transporte de la madera hacia los sectores de almacenamiento. Teniendo en cuenta que la extracción de madera puede realizarse empleando vías fluviales, cables aéreos o vías forestales, debe considerarse el diseño y trazado de los caminos evaluando aspectos como: las condiciones del terreno, el método de construcción a utilizar, la frecuencia de uso y la distribución de las actividades de acuerdo con lo proyectado en el plan de aprovechamiento.

Con el objetivo de minimizar los impactos ambientales de la actividad de aprovechamiento forestal el diseño de las vías debe procurar la conservación de suelos, recursos hídricos y funcionalidad del ecosistema, además de velar por la optimización de tiempos y movimientos en el marco de la extracción de madera. El costo de la construcción y adecuación de caminos hace parte de la información que requiere la herramienta y debe ser estimado en pesos COP/ m³.

Recomendaciones para gestionar la UMF...

5.3 Plan de Manejo Silvícola.

La silvicultura comprende las operaciones realizadas para gestionar la UMF, conducentes a mantener el rendimiento normal y calidad del bosque. La elección de un sistema silvícola está determinada por las características ecológicas del bosque que se planea manejar en términos de su tipo, condiciones de sitio, composición de especies y estado de regeneración de las especies deseadas, junto con los objetivos de MFS fijados.

La herramienta requiere incluir los costos/m³ de las actividades de compensación exigidas por la autoridad ambiental.

En los bosques manejados para la producción de madera, por lo general se necesitan intervenciones silvícolas para abordar el empobrecimiento relativo de especies arbóreas comerciales causado por la explotación forestal, aumentar las tasas de crecimiento y asegurar que el bosque continúe produciendo madera de valor comercial en el largo plazo. Es importante mencionar que el MFS no busca la domesticación del bosque; si bien el aprovechamiento de árboles tiene impacto sobre el ecosistema, se busca que esta intervención dinamice

la regeneración natural y crecimiento de los árboles remanentes. En este sentido, las actividades silvícolas se enfocan en el manejo de la regeneración natural, enriquecimiento del bosque, manejo de especies amenazadas o escasas, minimizando actividades de refinamiento, eliminación de especies o introducción de especies foráneas.

Las principales actividades propuestas, se mencionan a continuación:

➤ **Aprovechamiento:** la corta y extracción es considerada como el primer y más importante tratamiento silvícola, puesto que una adecuada extracción de madera, cuidadosamente planificada y ejecutada, mejora el crecimiento de los árboles remanentes que harán parte de futuras cosechas, además de favorecer la regeneración del bosque.

➤ **Refinamiento:** en los bosques a aprovechar, la corta de lianas, plantas trepadoras o arbustos indeseables se realiza antes de la extracción de madera, con la precaución de controlar los posibles rebrotes. Esta práctica permite, entre otras cosas: facilitar el tránsito dentro del bosque, eliminar competencia para los individuos deseables, reducir los

riesgos en el marco del aprovechamiento de bajo impacto, y disminuir el riesgo de accidentes en los trabajadores forestales.

➤ **Enriquecimiento:** el objetivo del enriquecimiento forestal es recuperar aspectos tales como los procesos dinámicos del bosque, composición de especies, estructura, biodiversidad y productividad. Las actividades de enriquecimiento pueden restaurar la productividad, las funciones ecosistémicas y las reservas de carbono de los bosques tropicales degradados, por lo cual estas actividades tienen un potencial para convertirse en un importante componente de proyectos asociados con carbono forestal (REDD+).

Este tratamiento propende por la siembra de especies de alto valor propias del ecosistema, bien sea por su utilidad a nivel comercial o su importancia ecológica dentro de los ecosistemas forestales. Para tal fin se pueden emplear plántulas producidas en viveros o efectuar actividades de recuperación de plántulas de la regeneración natural del bosque. Para enriquecimiento es necesario diferenciar los requerimientos de luz de las especies: especies de rápido crecimiento demandantes de luz (heliófitas) o especies de lento crecimiento tolerantes a la sombra

(esciófitas). Para las especies heliófitas se requiere abrir el dosel del bosque para permitir una mayor entrada de luz al sotobosque. Para estas especies se acostumbra utilizar franjas, siendo el ancho de franja variable, según el

requerimiento de luz la especie a plantar. Las especies de tipo esciófito pueden ser plantadas en sitios más oscuros debajo del dosel o en claros pequeños.

El Monitoreo y el seguimiento son claves en el MFS.

5.4 Monitoreo y control de actividades.

El monitoreo del MFS debe considerar la medición periódica de parámetros forestales en zonas de bosque definidas y delimitadas donde se realizarán mediciones de forma permanentemente (parcelas permanentes de muestreo)¹⁵. Entre las condiciones que se deben evaluar en el transcurso del tiempo se incluyen los cambios ocurridos en las características del bosque, las variaciones de la composición y productividad del bosque, el sitio y los tratamientos silvícolas implementados, las relaciones entre las variables dendrométricas y dasométricas, junto con los incrementos utilizados para pronosticar la producción, y los cambios identificados a largo plazo en un sitio específico.

Se recomienda realizar parcelas permanentes de una hectárea,

estableciendo muestreos en bosque aprovechado y bosque no intervenido, de esta forma evaluar el impacto del MFS en el rendimiento del bosque. Las principales variables recomendadas para monitorear son: regeneración natural, identificación de los árboles presentes en cada parcela instalada, medición de su DAP y altura. Con estas variables se podrán realizar análisis del crecimiento de los árboles, rendimiento en volumen del bosque y desarrollo de la regeneración; y con esta información tomar las decisiones necesarias para que el aprovechamiento realizado no afecte el desarrollo del ecosistema ni de las especies aprovechadas.

Se recomienda efectuar las inspecciones y mediciones de campo por lo menos una vez al año para monitorear y evaluar la ejecución de

¹⁵ Los datos obtenidos en las parcelas permanentes de muestreo se deben complementar con otro tipo de información, como la obtenida a través de sensores remotos o

encuestas sociales y económicas, a fin de brindar un panorama lo más completo posible del recurso forestal y sus cambios registrados a lo largo del tiempo.

las actividades planificadas y aprobadas en el plan de manejo.

Los monitoreos deberán efectuarse preferiblemente durante la ejecución de actividades de protección, aprovechamiento o tratamientos silvícolas, sin olvidar realizar una evaluación final al finalizar la implementación del PMF. Los resultados del monitoreo deben ser

suficientes para evaluar el impacto del MFS sobre los ecosistemas y el replanteamiento o ajuste del PMF.

Estas evaluaciones irán de la mano con los requerimientos del acto administrativo donde se otorgan el aprovechamiento forestal y los informes de seguimiento y cierre de las UCA.

Otros elementos a tener en cuenta a lo largo del desarrollo del proyecto de MFS.

5.5 Consideraciones de efectos ambientales.

La resiliencia ecológica de un bosque (su capacidad para recuperarse después de una alteración) está determinada por numerosos factores. Todas las intervenciones de manejo realizadas en los bosques tropicales naturales pueden reducir o aumentar la resiliencia ecológica. Por lo tanto, en la planificación y ejecución del manejo forestal se debe prestar la debida atención a las estrategias y medidas específicas orientadas a mantener o aumentar la resiliencia ecológica.

Los bosques naturales de producción correctamente manejados pueden cumplir objetivos asociados a la conservación de la biodiversidad,

desempeñando eficazmente la función de corredores biológicos. Con las medidas adecuadas de manejo en los bosques de producción, se puede contribuir significativamente a mantener la calidad del bosque y la conservación de la biodiversidad, abordando de ese modo la resiliencia ecológica.

Dentro de las consideraciones ambientales del MFS que apuntan a mantener el rendimiento normal del bosque y conservación de su biodiversidad se priorizan las siguientes:

- Aprovechamiento planificado de acuerdo con la oferta del bosque (volumen disponible) y no a las exigencias del mercado. De esta forma, se disminuye el impacto sobre un escaso número de especies evitando su extinción.
- Monitoreo de las actividades de aprovechamiento forestal, de tal forma que sea posible el ajuste de las actividades propuestas cuando se observen impactos negativos sobre la cobertura.
- Zonificación de la UMF y UCA. Esta actividad permite la delimitación y protección de zonas importantes como nichos de fauna, cuerpos de agua, zonas con alta pendiente y otras áreas frágiles dentro de la UMF.
- Identificación y marcación de árboles remanentes, especies amenazadas o escasas, lo cual permite su manejo dentro del ecosistema
- Implementación de técnicas de impacto reducido: disminuyendo el riesgo y los impactos negativos sobre el personal y el bosque remanente
- Manejo de residuos sólidos y líquidos: esta actividad debe estar incluida en los PMF y apunta a evitar la introducción de residuos u otro tipo de elementos en el ecosistema, para esto es necesario la implementación de puntos ecológicos, recolección de residuos, brigadas de monitoreo, planes de contingencia y técnicas especiales en el desarrollo de las operaciones forestales que eviten el derrame de sustancias peligrosas como los combustibles que utilizan las maquinarias.
- Planificación de las actividades de aprovechamiento y extracción: uno de los objetivos de esta planificación es la minimización de los impactos negativos sobre los recursos del bosque, tales como el suelo, el agua, el aire y la cobertura remanente.
- Se debe garantizar que los productos obtenidos corresponden solo a los árboles y especies autorizados por la autoridad ambiental, así mismo garantizar que los Salvoconducto Único Nacional en Línea - SUNL solo amparen productos del área de manejo.
- Después del aprovechamiento forestal, según sea necesario, se

deben implementar medidas como la desactivación de las áreas intervenidas, la reducción de la erosión y la rehabilitación de zonas de alto impacto. Con el objetivo de reducir la erosión y sedimentación,

mantener o aumentar la diversidad de especies con fines de conservación, y restringir el acceso no autorizado a las zonas intervenidas.



Créditos: ONF Andina

6. OPCIONES E INDICACIONES DE COMERCIALIZACIÓN PARA PRODUCTOS POTENCIALES.

Algunos productos que podría comercializar.

6.1 Productos maderables.

Los productos a obtener dependen de la oferta del bosque, las especies aprovechadas y el mercado existente en la región donde se establece el proyecto o los posibles mercados que se hayan identificado previamente; por lo tanto, estos productos deben ser definidos como parte del Plan de Manejo Forestal elaborado para el proyecto. Tenga muy en cuenta la importancia de contar con un mercado definido para la venta de los productos a obtener; así mismo, es importante definir el sitio de comercialización; es decir, si venderá los productos en un punto de acopio, a borde de carretera o los transportará hasta un destino de venta.

Los principales productos maderables comercializados en Colombia son los productos en primer grado de

Cuando usted ingrese a la herramienta debe tener claro el tipo de producto, los precios y el mercado donde los venderá.

transformación tales como trozas, madera rolliza, postes, bloques, tablas y tablonés. Si bien estos productos son los de menor valor agregado en el mercado, son los que requieren menor inversión para su obtención. Lo anterior, dado que la obtención de productos de medidas o condiciones específicas requiere inversión en maquinaria y personal especializado. En el **anexo 2** se presenta una lista de las principales especies comercializadas en Colombia y sus productos maderables más utilizados, así como los costos de venta obtenidos en algunas regiones específicas del país.

A continuación, en la **figura 13** se describen las principales opciones de comercialización para este tipo de productos.



Figura 13. Principales opciones de comercialización para productos forestales.

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021

6.2 Productos Forestales No Maderables – PFM.

Para incluir en la herramienta a los PFM, además del mercado, también se debe tener en cuenta sus condiciones de conservación y transporte.

En el caso de los Productos Forestales No Maderables – PFM, las condiciones de mercado son diferentes ya que dependen específicamente del producto, su calidad, condiciones de almacenamiento, tipo de uso y cantidades a comercializar. A diferencia de la madera, los PFM dependen en gran medida de mercados locales y consumo regional. Para citar un ejemplo, el fruto de Palma Naidí (*Euterpe* sp.) tiene grandes propiedades y fortalezas para su aprovechamiento sostenible; sin embargo, el fruto es perecedero y no debe durar más de 24 horas antes de su procesamiento. Esta condición limita ampliamente su comercialización, dado que los productores deben contar con sistema

de frío o estar cerca de la planta de procesamiento.

La mayoría de PFM tiene amplias perspectivas en el mercado, pero es necesario que el productor se asegure de las opciones de comercialización antes de iniciar el proyecto.

La ventaja de los programas a largo plazo, y ejercicios comunitarios, es que puede fortalecer las opciones de comercialización de los productos. Lo anterior dado que la organización de grandes volúmenes facilita la entrada a los mercados y el sostenimiento del negocio. Sin embargo, en el caso de PFM, debe tenerse en cuenta que algunos son estacionales (sólo en épocas de cosecha) por lo cual no se garantiza una sostenibilidad en el mercado, por lo menos en el tiempo.

¿Qué son los créditos de carbono y cómo puede vincular sus beneficios en su proyecto de MFS?

6.3 Obtención de beneficios a través de créditos de carbono.

Cuando usted ingrese a la herramienta podrá considerar la opción de incluir beneficios adicionales asociados al carbono forestal.

En la actualidad la crisis climática es uno de los mayores retos que enfrenta el planeta. Como lo afirma el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en su último informe¹⁶, las actividades humanas son causantes inequívocas del cambio climático por los altos niveles de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que han ocasionado que las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) entre otros gases se incrementen en la atmósfera a niveles sin precedentes en la historia humana y épocas geológicas recientes. El imperativo global es entonces reducir las emisiones de GEI o incrementar la captura de carbono, lo que en conjunto se conoce como mitigación del cambio climático. El compromiso de mitigación de Colombia es el reducir en un 51 % sus emisiones de GEI con respecto a un escenario

proyectado a 2030. Para ello, el país anunció el “Compromiso por el crecimiento sostenible”, en el cual se establece el sector forestal como uno de los pilares del desarrollo, se prioriza la transición energética y la restauración activa, en línea con los compromisos nacionales establecidos en la actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés).

Los bosques al igual que otras coberturas forestales, como las plantaciones forestales comerciales, tienen un alto potencial de mitigación, dado que a través de sus procesos biológicos son capaces de capturar y almacenar CO₂ (dióxido de carbono, uno de los principales GEI) y liberar oxígeno. No obstante, las coberturas forestales pueden ser emisores netos al sufrir incendios.

Ahora bien, es necesario comprender qué es y qué no es un crédito de

¹⁶ Sexto informe de Evaluación Cambio Climático 2021: La base de la ciencia física. IPCC, 2021.

carbono (conocido también como “bono de carbono”), el cual corresponde a una tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e} ¹⁷) capturada o reducida a partir de iniciativas de mitigación del cambio climático. Sin embargo, se ha generado confusión con el término, asociando estas iniciativas con “venta de bonos de oxígeno”, cuando en realidad se cuantifica la captura y/o reducción de CO_{2e} producto de las actividades implementadas en la iniciativa. Por otro lado, los créditos de carbono se otorgan a partir de un diferencial neto de carbono (reducción de emisiones o incremento de captura) ocurridas en un periodo de tiempo. No se otorgan a partir del contenido total de carbono del bosque lo cual suele ser una concepción errada.

Existen diversos tipos de iniciativas de mitigación para la generación de créditos de carbono asociados a los territorios forestales, como la reforestación, la restauración, REDD+¹⁸, el Manejo Forestal Mejorado (IFM, por sus siglas en inglés), sistemas silvopastoriles y agroforestales mejorados, entre otras. Para obtener los beneficios de los créditos de carbono, la iniciativa debe

estar validada, registrada y certificada a través de un estándar avalado a nivel nacional y/o internacional¹⁹, el cual proporciona las metodologías y requerimientos necesarios que debe cumplir la iniciativa para producir créditos de carbono. Colombia ha desarrollado una normatividad que cubre a los proyectos de mitigación, en particular la Resolución 1447 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible²⁰. Allí se especifican requisitos de los proyectos REDD+ (Categoría a la cual pertenecen los proyectos de MFS) en cuanto a metodologías, validación y verificación y estipulaciones técnicas. Todas las iniciativas que pretendan obtener bonos de carbono deben registrarse en el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE).

El manejo forestal sostenible es una actividad REDD+, y por lo general las actividades de MFS que participan de proyectos de carbono hacen parte de proyectos REDD+ que de manera primordial examinan la reducción de la deforestación y la reducción de la degradación forestal. El MFS, si conduce a una captura neta de CO_2 , genera reducciones de emisiones netas que pueden sumarse a los

¹⁷ Unidad de CO_2 equivalente para los Gases de Efecto Invernadero

¹⁸ Reducción de las Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de los bosques (REDD+), además de la gestión sostenible de los mismos y de la conservación y mejora de las reservas de carbono (FAO, 2021)

¹⁹ Existen diferentes estándares, entre los más reconocidos se encuentran VCS, CCB y SD VISTA del Programa VERRA, Plan

Vivo, Gold Standard el Mecanismo de Desarrollo Limpio de Naciones Unidas, entre otros. Colombia recientemente ha incursionado en este campo, se han creado los Programas de certificación CERCARBONO y ProClima.

²⁰<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1447-de-2018>

resultados de un proyecto REDD+ para convertirse en bonos de carbono. No obstante, en otros escenarios o temporalidades podría darse un manejo forestal que conduzca a unas emisiones netas de CO₂.

Los proyectos de MFS que deseen participar en iniciativas para obtener beneficios asociados al carbono forestal, deben revisar de acuerdo con sus condiciones cuál estándar le resulta más favorable, así mismo verificar que cumpla con los requerimientos conforme a la normativa nacional y la metodología seleccionada. Por ejemplo, las iniciativas IFM bajo el estándar VCS del Programa VERRA, son compatibles con los objetivos de los proyectos de MFS. En coherencia con la metodología seleccionada, el usuario

interesado deberá demostrar que a partir de la gestión y actividades implementadas en su proyecto (escenario con proyecto), se generara un aumento en la captura de carbono y/o reducción de las emisiones de GEI frente a un escenario sin proyecto (escenario línea base), algunas actividades elegibles son: la tala de impacto reducido, cambio en el manejo de bosque talado a protegido, tiempo de rotación extendido / ciclo de corta, cambio en el manejo de bosque y plantaciones desde un manejo poco productivo a uno de alta producción, (VSC, 2013).

Los proyectos REDD+ deben abordar y respetar las salvaguardas ambientales y sociales de la CMNUCC conocidas como las salvaguardas de Cancún (ver figura 14).

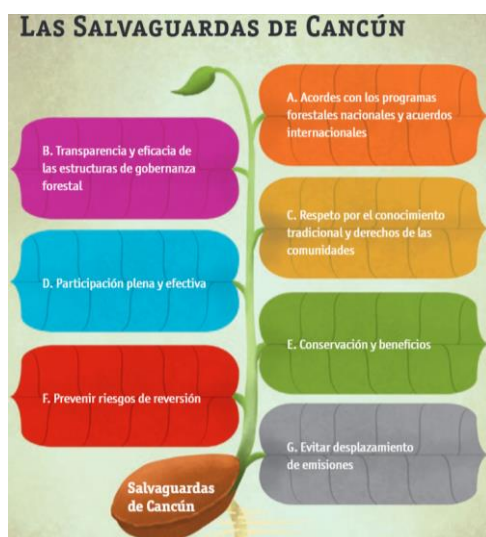


Figura 14. Salvaguardas de Cancún.

Fuente: Camacho y Guerrero, 2017.

Las iniciativas de mitigación para actividades forestales tienen una duración mínima de 20 años e incluyen un proceso muy riguroso de planificación, construcción e implementación.

En la figura 15 se presenta un esquema general del ciclo de una iniciativa de mitigación



Figura 15. Ciclo iniciativa de mitigación.
Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021.

Los costos asociados a las iniciativas de mitigación dependen del estándar seleccionado, la escala y área de proyecto, entre otros factores, en tanto se sugiere a los interesados realizar estudios de perfectibilidad y factibilidad para aterrizar estos valores a las características particulares de su iniciativa. Es importante asesorarse bien para la elaboración de los estudios pues no todas las empresas o actores que ofrecen servicios de formulación de proyectos, garantizan la misma rigurosidad y niveles de cumplimiento de las metodologías y la normatividad.

La comercialización de los créditos se realiza en el mercado de carbono, el

cual se divide en dos categorías: el mercado regulado y los mercados voluntarios. Actualmente en Colombia a partir del mecanismo de No Causación del Impuesto Nacional de Carbono²¹ se ha originado un mercado para iniciativas forestales de carbono del país. En este mercado, las empresas sujetas al pasivo del impuesto al carbono pueden optar por no pagar el impuesto si presentan créditos de carbono certificados equivalentes a la misma cantidad de emisiones de GEI ocasionadas. Estas transacciones en Colombia se realizan por medio del mercado voluntario de carbono.

²¹ Decreto 926 de 2017 establece el mecanismo de No Causación del Impuesto Nacional al Carbono (creado a partir de la Ley 1819 de 2016)

7. ESTRUCTURA GENERAL DE COSTOS.

¿Qué costos debe tener en cuenta en su proyecto de MFS?

Los principales costos a tener en cuenta se desprenden de la planificación y asistencia técnica requerida para el proyecto, así como los costos del aprovechamiento forestal. A manera de ejemplo, la presente guía analizará el proyecto de la Asociación para el Desarrollo Agroforestal del Putumayo – ASOFORES, asociación de 35 familias campesinas del municipio de Puerto Guzmán, que busca conservar los bosques naturales y detener la deforestación de su territorio, a través del MFS. Una ampliación de este caso se puede revisar en el producto de caso optimizado para el Putumayo, producto de este proyecto.

Las características generales del proyecto son:

- Vereda: Brisas del Yurilla.
- Titular: Asociación para el Desarrollo Agroforestal – ASOFORES.

- Municipio: Puerto Guzmán.
- Unidad de Manejo Forestal: área piloto de 100 hectáreas de bosque natural ampliado a un área de manejo de 1.289 hectáreas (el área mínima para tener un ciclo completo con UCA de 100 ha/año, se proyecta de 2.000 ha).
- Metros cúbicos otorgados por hectárea: 39,99 m³/ha.

En este ejercicio no se incluyen los recursos que se invirtieron en la organización y conformación de la persona jurídica (ASOFORES); pero usted debe revisar si requiere conformar una persona jurídica y los costos asociados, no solo la inscripción ante cámara de comercio, sino los requerimientos para los talleres de capacitación, reuniones de trabajo y proceso de socialización. Por otro lado, los proyectos de MFS con enfoque comunitario requieren una alta inversión en los años iniciales para

estos temas de organización, concertación, capacitación y trámites ante la autoridad ambiental, los cuales no hacen parte del flujo que se presenta a continuación; pero representa un alto porcentaje de los

costos, como se puede revisar en otros casos presentados como parte de este estudio. Así las cosas, en la **tabla 4** se resumen los costos generales para el caso de Asofores.

Tabla 4. Costos totales de la operación – Caso exitoso.

DESCRIPCIÓN	AÑO CERO	AÑO 1	AÑO 2
Costos de Asistencia Técnica			
<i>Asistencia técnica</i>		\$51.573.200	\$51.573.200
Plan de Manejo Forestal	\$50.000.000		
Concertación y demás costos operativos (construcción campamento)	\$967.000		
Subtotal costos Asistencia técnica		\$51.573.200	\$51.573.200
Costos asociados a la tierra		\$5.000.000	\$5.000.000
<i>Subtotal Costo de aprovechamiento y transformación primaria</i>		\$240.348.500	\$240.348.500
<i>Subtotal transporte menor</i>		\$258.000.000	\$258.000.000
Costos de transporte mayor			
Transporte mayor a Ciudad principal-Bogotá		\$44.307.365	\$44.307.365
Transporte mayor a Ciudad intermedia-Neiva		\$89.237.705	\$89.237.705
<i>Subtotal transporte mayor</i>		\$133.545.070	\$133.545.070
Otros costos			
<i>Costo adecuación caminos</i>		\$5.400.000	\$5.400.000
<i>Costos TCAF</i>		\$145.275.022	\$145.275.022
<i>Medidas de compensación</i>		\$48.330.000	\$48.330.000
SUBTOTAL COSTOS	\$50.967.000	\$887.471.792	\$887.471.792
<i>Administración</i>		\$85.197.663	\$85.197.663
<i>Impuesto de industria y comercio</i>		\$12.833.553	\$12.833.553
COSTOS TOTALES	\$50.967.000	\$985.503.008	\$985.503.008

Fuente: Consultoría de Asistencia Técnica ASOFORES CON100004656. CORPOAMAZONIA - GGGI

Ingresos.

Para el presente ejercicio se proyectó la venta de productos maderables de 13 especies forestales, con base en la oferta del bosque, la cual se determinó en el inventario forestal estadístico y el censo forestal para 13 especies, proyectando venta en tres diferentes centros de consumo (ver **tabla 5**) entre los cuales se encuentra: i) madera vendida a borde de vía, correspondiente a la madera

negociada en la finca donde se realiza el aprovechamiento forestal, caso en el que no se incluye transporte mayor, ii) centro de consumo intermedio, ciudad de Neiva y un centro de consumo principal que fue la ciudad de Bogotá. En cada caso se estimó un precio de venta basado en datos del mercado. Los costos del transporte fueron considerados en el numeral anterior.

Tabla 5. Ingresos del ejercicio – Caso exitoso.

INGRESO POR VENTAS	
Ingreso por ventas ciudad principal-Bogotá	\$285.998.439
Ingreso por ventas ciudad intermedia-Neiva	\$606.705.318
Ingreso por ventas en borde de carretera	\$390.651.521
<i>Subtotal Ingreso por ventas</i>	\$1.283.355.278

Fuente: Consultoría de Asistencia Técnica ASOFORES CON100004656. CORPOAMAZONIA – GGGI.

Hasta aquí se tiene el flujo completo del proyecto en cuanto a ventas y costos, con los datos para los años cero, uno y dos, el área total del proyecto y el tamaño de cada UCA, la herramienta permite proyectar el flujo

total para el turno propuesto, que en este ejemplo es de 20 años. Los años 3 en adelante presentan unos costos e ingresos similares, dado que se proponen UCA de igual tamaño.

8. ANÁLISIS DE LA UNIDAD MÍNIMA RENTABLE.

¿Qué información le brinda la herramienta Unidad Mínima Rentable?

La herramienta para el cálculo de la Unidad Mínima Rentable es un software orientativo que le permitirá evaluar de manera preliminar las condiciones, costos, insumos, materiales y mano de obra a tener en cuenta al momento de iniciar un proyecto de MFS. Así mismo, podrá contrastar versus las condiciones de mercado y regulación vigentes en su área algunos índices de viabilidad económica para su proyecto.

Para que usted pueda evaluar las condiciones económicas de su proyecto, haciendo uso de la herramienta de cálculo de la unidad mínima rentable, debe contar con la asesoría de un profesional en el tema y además conocer o tener a mano la información referente a costos de insumos, valores de fletes y condiciones de transporte, disponibilidad de maquinaria y precios de mercado de los productos a

comercializar, con el fin de que pueda alimentar la herramienta con información veraz y así mismo obtener resultados aproximados a la realidad.

En el desarrollo de la presente guía se brindó información de las principales variables que usted debe tener para alimentar la herramienta, a través de globos orientativos en el inicio de cada sección. A continuación, se mencionan algunos de los principales índices que esta le permitirá revisar.

Una vez usted haya podido introducir la información de costos de la operación y los ingresos; la herramienta le permite calcular un flujo de caja anual, y los índices financieros como la TIR y el VPN. La TIR y el VPN son indicadores de rentabilidad que se utilizan para evaluar la conveniencia de desarrollar o no el proyecto.

TIR: Tasa Interna de Retorno del proyecto, la cual corresponde a la tasa de interés o rentabilidad de una inversión.

VPN: Valor presente neto del proyecto. Este corresponde a un criterio de inversión que consiste en actualizar los costos e ingresos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Dicha actualización de valores es hecha con base en una tasa de descuento.

Los evaluación financiera de los proyectos de MFS puede mostrar TIR muy altas, aun cuando las utilidades y el VPN sean bajas. Esto tiene varias causas entre otras el hecho de que el MFS no requiere periodos muy largos para iniciar la venta de madera, por lo tanto, el retorno de la inversión inicial se da en corto tiempo.

En el caso analizado, por ejemplo, el ingreso esperado por familia está por debajo de la expectativa de la comunidad; sin embargo, la TIR muestra un valor mayor al 100%, debido a que la inversión inicial incluye únicamente el valor del estudio técnico realizado (PMF); mientras que, su retorno se estima sobre la utilidad neta del proyecto. Es de suma importancia precisar que el costo del estudio técnico representa un pequeño porcentaje de la inversión del ejercicio, tal como se analizó en el estudio de ONF Andina y EFI, (ONFA y EFI, 2019) en la medida que el área de aprovechamiento sea mayor el costo del estudio técnico tiene un menor impacto en términos económicos. Por

otra parte, como ya se mencionó, la inversión del PMF se recupera en el primer año de ejecución del proyecto.

La herramienta también le permite evaluar la sensibilidad financiera del proyecto, proponiendo cambios en algunos de los aspectos, como: volumen aprovechable por hectárea, distancia a centro de consumo, costos, ingresos, entre otros. Una vez usted realice estos cambios se pueden comparar las diferentes salidas de la herramienta, generándose así información útil para la toma de decisiones respecto a su proyecto.

Caso de Aplicación de la Herramienta para Cálculo de la Unidad Mínima Rentable.

De acuerdo con los resultados del ejercicio optimizado, con un área propuesta de 2.000 ha, para las 35 familias, manteniendo los costos y precios de venta, se obtuvo un ingreso mensual por familia de COP\$556.508. Para alcanzar un ingreso de un salario mínimo mensual vigente del año 2022, por familia, se requeriría un área

mínima de 2.944 hectáreas; considerando el mismo tiempo de manejo propuesto (20 años) y la

división de UCA de la misma área; es decir que serían UCA de 147 hectáreas aproximadamente.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alzate, L., Ramírez, L., Arcos, A., Grosso, E., Chaux, M., Zapata, M., & Yepes, A. (2020). *La Asociatividad: una apuesta para empresas de forestería comunitaria: Guía práctica para las organizaciones rurales*. Bogotá, Colombia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Unión Europea & Corporación Biocomercio Sostenible.
- Amaya, A. 2020. Régimen Jurídico-Ambiental de los recursos forestales en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá.
- Anaya, H., & Christiansen, P. (1986). *Aprovechamiento forestal - Análisis de apeo y transporte*. San José, Colombia: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA.
- Aristizábal, A. (septiembre de 2021). Equipos e insumos para Aprovechamiento Forestal.
- CCB. (2021). *Cooperativas, fondos de empleados y asociaciones mutuales*. Obtenido de Cámara de Comercio de Bogotá: <https://www.ccb.org.co/>
- Camacho A., Lara I., Guerrero R. D. 2017. “Interpretación Nacional de las Salvaguardas Sociales y Ambientales para REDD+ en Colombia” MADS, WWF-Colombia, ONU REDD Colombia. Bogotá-Colombia
- CATIE. (2006). *Aprovechamiento de Impacto Reducido en Bosques Latifoliados Húmedos Tropicales*. (L. Orozco, C. Brumér, & D. Quirós, Edits.) Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Díaz G., T. (2016). Caracterización y diferenciación del marco legal que normatiza a las organizaciones no lucrativas, y a la economía solidaria. Tesis de pregrado, Universidad de La Salle.
- DNP. (2016). *Lineamientos para la Implementación del Enfoque de Derechos y la Atención Diferencial a Grupos Étnicos en la Gestión de las Entidades Territoriales*. Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible - Equipo Asuntos Étnicos.
- DNP (2021). Departamento Nacional de Planeación. Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Portal de Internet]. Recuperado de <https://www.ods.gov.co/es/objetivos>

- Domínguez A., A., Ortiz R., G., & Linares P., R. (2010). *Cartilla para el Aprovechamiento Sostenible de los Bosques del Norte y Nordeste de Antioquia*. Medellín: Organización Internacional de Maderas Tropicales - OIMT. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTOQUIA.
- Domínguez A., A., & Ortiz R., G. (2010). *Extracción y Secado Natural de la Madera - Dirigida a Productores Rurales y Técnicos*. Medellín: Organización Internacional de Maderas Tropicales - OIMT. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTOQUIA.
- FAO. (2020). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/forestry/sfm/es/>
- FAO. (24 de noviembre de 2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO*. Obtenido de Conjunto de Herramientas para la Gestión Sostenible: <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/forest-inventory/basic-knowledge/es/#:~:text=Un%20inventario%20forestal%20consiste%20en,de%20una%20gesti%C3%B3n%20forestal%20sostenible>.
- IDEAM, DANE. (2009). *Diseño del marco conceptual y metodológico del Inventario Forestal Nacional*. Bogotá.
- IDEAM, (2021). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Tomado de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/superficie-cubierta-por-bosque-natural#:~:text=Para%20el%20SMBByC%20el%20bosque,momento%20de%20su%20identificaci%C3%B3n%20y>
- IPCC. (2021). *El Cambio Climático es generalizado, rápido y se está intensificando*. Obtenido de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf
- KOLTER, L. 2016. ABC de los POT – Planes de Ordenamiento Territorial. Procuraduría General de la Nación, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).
- MADR. (2006). *Desarrollo de la fruticultura en Cundinamarca*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR.
- MADS. (19 de 07 de 2021). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/cuenca-hidrografica/planes-de-ordenacion>

- MADS-IDEAM, 2017. Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques.
- McRoberts, R. E., Tomppo, E. O., & Czaplewski, R. L. (2017). *Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales*. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/national_forest_assessment/images/PDFs/Spain/KR2_ES_4_.pdf
- MEA, citado en MADS. (2005). Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/pagos-por-servicios-ambientales/>
- Ministerio del Interior. (2019). *Guía para la Formulación de Planes de Etnodesarrollo en Consejos Comunitarios*. Bogotá: Dirección de Asuntos para Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras.
- MURCIA, G. Y CAMARGO L. 2020. Lineamientos y guía para la ordenación forestal en Colombia. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020.
- OIMT (2015). Directrices voluntarias para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales naturales. Serie de políticas forestales OIMT No 20. Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Japón.
- OIMT (2016). Criterios e indicadores para la Ordenación Forestal y el Manejo Sostenible de los bosques tropicales naturales. Serie de políticas forestales OIMT. N. 21 Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Japón.
- Supersolidaria. (2021). *Normativa*. Obtenido de Supersolidaria Superintendencia de la Economía Solidaria: <http://www.supersolidaria.gov.co/es/normativa>
- VCS. (2013). *Requerimientos AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo): VCS Versión 3*. (F. Natura, Ed.) Obtenido de VERRA: https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/AFOLU_Requirements_v3.4_SP.pdf
- YEPES, A. et al. 2020. MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE BASADO EN COMUNIDADES: conceptos básicos, contexto y avances en Colombia”. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Unión Europea.

10. ANEXOS.

Anexo 1. Normativa aplicable en el marco del Manejo Forestal Sostenible en Colombia.

Norma	Temática
Decreto Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables	Regula el manejo de los suelos forestales y los bosques que contienen. Establece las bases legales de la ordenación forestal y del régimen de aprovechamiento forestal.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal (ver tipo persistente).
Ley 21 de 1991	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.
Ley 70 de 1993	Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política, sobre comunidades afrodescendientes.
Ley 1450 de 2011	Modificó el Decreto Ley 2811 de 1974 en lo relacionado con los tipos de áreas forestales al eliminar las áreas protectoras productoras y las reservas protectoras-productoras.
Resolución 1922 de 2013	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959.
Resolución 1923 de 2013	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones establecida en la Ley 2ª de 1959.
Resolución 1924 de 2013	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal del Río Magdalena establecida en la Ley 2ª de 1959.
Resolución 1925 de 2013	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonía, establecida en la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Huila.
Resolución 1926 de 2013	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959.

Norma	Temática
Resolución 1275 de 2014	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal del Cocuy establecida en la Ley 2ª de 1959.
Resolución 1276 de 2014	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal Sierra Nevada de Santa Marta establecida en la Ley 2ª de 1959.
Resolución 1277 de 2014	Se adopta la zonificación y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonía establecida en la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Amazonas, Cauca, Guainía, Putumayo y Vaupés.
Resolución 0192 de 2014	Establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional.
Decreto 1076 de 2015	Compilación de normas sobre áreas forestales y su aprovechamiento (Decreto 877 de 1976, Decreto 1449 de 1977, Decreto 1791 de 1996, Decreto 1498 de 2008 y Decreto 1532 de 2019)
Resoluciones 1909 de 2017 y 0081 de 2018	Establece el Salvoconducto Único Nacional en Línea -SUNL, para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
Decreto 1390 de 2018	Regula la Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable para bosques naturales.
Resolución 1791 de 2019	Establece el Libro de Operaciones Forestales en Línea – LOFL, que ampara el inventario de productos forestales para empresas o industrias del sector.
Decreto 690 de 2021	Adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones

Fuente: Elaboración propia ONF Andina, 2021.

Anexo 2. Especies, precios y productos más comercializados en los departamentos visitados

Departamento	Especies	Productos	Dimensiones	Unidad	Precios de compra	Precios de venta
Antioquia	<i>Cedrela odorata</i>	Rastra	de 100 pulgadas (100 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	120.000 - 160.000	180.000 - 210.000
	<i>Cordia alliodora</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	120.000 - 125.000	160.000 - 170.000
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m8)	Rastra	100.000	150.000
	<i>Eucalyptus grandis</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	50.000	80.000
	<i>Jacaranda copaia</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	110.000	135.000
	<i>Pinus patula</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	50.000	90.000
	<i>Pinus sp</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	85.000	130.000
	<i>Tabebuia rosea</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	155.000 - 160.000	200.000 - 210.000
	<i>Tectona grandis</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	200.000	300.000 - 400.000
	<i>Dipteryx oleifera</i>	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	210.000	320.000
	Especies de maderas comunes	Rastra	de 80 pulgadas (80 pulgadas cuadradas x 3 m)	Rastra	68.000	110.000
	<i>Cariniana pyriformis</i>	Vara	10 varas (8 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	850.000 - 950.000	1.300.000 - 1.400.000
			4 varas (3,2 m) x 80 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	270.000 - 310.000	420.000 - 450.000
			5 varas (4 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	270.000 - 310.000	420.000 - 450.000
			6 varas (4,8 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	370.000 - 400.000	540.000 - 580.000
			7 varas (5,6 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	470.000 - 550.000	700.000 - 750.000
			8 varas (6,4 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	560.000 - 600.000	800.000 - 850.000
			9 varas (7,2 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	750.000 - 850.000	1.100.000 - 1.200.000
			4 varas (3,2 m) x 80 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	120.000 - 200.000	180.000 - 260.000
	<i>Humiriastrum procerum</i>	Vara	5 varas (4 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	120.000 - 200.000	180.000 - 260.000
			6 varas (4,8 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	160.000	240.000

Departamento	Especies	Productos	Dimensiones	Unidad	Precios de compra	Precios de venta
Putumayo* (Puerto Guzmán)			7 varas (5,6 m) x 64 pulgadas cuadradas	Cantidad de varas	184.800	280.000
	<i>Brosimum rubescens</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		853.333 - 1.066.667
	<i>Erisma uncinatum</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		533.333 - 693.333
	<i>Eschweilera itayensis</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		640.000 - 746.667
	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		1.333.333 - 1.600.000
	<i>Inga acrocephala</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		533.333 - 640.000
	<i>Nectandra acuminata</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		586.667 - 693.333
	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		373.333 - 480.000
	<i>Parkia multijuga</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		373.333 - 480.000
	<i>Pouteria caimito</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		533.333 - 693.333
	<i>Sterculia sp.</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		373.333 - 480.000
	<i>Virola peruviana</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		373.333 - 480.000
	<i>Vochysia ingens</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		373.333 - 480.000
	<i>Brosimum rubescens</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		880.000 - 986.667
	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m / 2,5 cm x 30 cm x 3 m	m³		751.111 - 860.000
	<i>Erisma uncinatum</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m / 2,5 cm x 30 cm x 3 m	m³		494.815 - 613.333
	<i>Eschweilera itayensis</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		640.000 - 746.667
	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m / 2,5 cm x 30 cm x 3 m	m³		823.704 - 968.889
	<i>Inga acrocephala</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		346.667 - 426.667
	<i>Nectandra acuminata</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		613.333 - 720.000
Putumayo* (Puerto Asís)	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		320.000 - 400.000
	<i>Parkia multijuga</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		320.000 - 400.000
	<i>Pouteria caimito</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		400.000 - 506.666
	<i>Sterculia sp.</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		320.000 - 400.000
	<i>Virola peruviana</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		320.000 - 400.000
	<i>Vochysia ingens</i>	Pieza	2,5 cm x 25 cm x 3 m	m³		320.000 - 400.000
Nariño** (Precios de venta en Buenaventura)	<i>Brosimum utile</i> (Sande)	Bloque	(4x10) Pul X 2.90 m	Unidad		30.000
	<i>Camposperma panamensis</i> (Sajo)	Bloque	(4x8) Pul. X 2.90 m - (6x10) Pul x 2.90 m	Unidad		34.000 - 57.000
	Carra (<i>Huberodendron patinoi</i>)	Bloque	(4x10) Pul. x 2.90 m	Unidad		36.000 - 40.000
	<i>Cedrela sp.</i> (Cedro cebollo)	Bloque	(4x10) Pul. X 2.90 m	Unidad		40.000
	<i>Sacoglottis procera</i> (Chanul)	Viga	(2x5) Pul. X 3 a 7 m	m		6.000 - 6.500
	<i>Chaquiro</i> (<i>Goupia glabra</i>)	Viga	(3x6) Pul. X 3 a 7 m	m		6.500

Departamento	Especies	Productos	Dimensiones	Unidad	Precios de compra	Precios de venta
Nariño** (Precios de venta en Cali)	<i>Sacoglottis procera (Chanul)</i>	Viga	(2x24) Pul. X 1,18 m	m		3.000
	<i>Chaquiro (Goupia glabra)</i>	Viga	(2x24) Pul. X 1,18 m	m		3.000
	<i>Camphosperma panamensis Standl (Sajo)</i>	Tabla	3 m X 24 ancho	Unidad		2.500
	<i>Cedrela sp (Cedro blanco)</i>	Tabla	4 m X 24 ancho	Unidad		3.000
	<i>Cedrelinga cateniformis (Achapo)</i>	Tabla	5 m X 24 ancho	Unidad		3.000
	<i>Sacoglottis procera (Little)</i>	Tabla	6 m X 24 ancho	Unidad		2.000
	<i>Cuatrec. (Chanul)</i>	Tabla	7 m X 24 ancho	Unidad		2.500
	<i>Otobo</i>	Listón	1.27x1.20x2.00	Unidad		18.000
	<i>Otobo</i>	Tendido	1 mt (ancho cama)			30.000
	<i>Otobo</i>	Tablón	2x4x2.80mt	Unidad		25.000
Guaviare (San José de Guaviare)	<i>Cedrela odorata (Cedro amargo)</i>	Pieza	10 cm x 10 cm x 3 m	Unidad	30.000	40.000
	<i>Erisma uncinatum (Milpo)</i>	Pieza	11 cm x 10 cm x 3 m	Unidad	22.000	26.000
	<i>Cedrelinga cateniformis (Achapo)</i>	Pieza	12 cm x 10 cm x 3 m	Unidad	22.000	26.000
	<i>Goupia glabra (Parature)</i>	Pieza	13 cm x 10 cm x 3 m	Unidad	26.000	35.000
	<i>Terminalia amazonica (Macano)</i>	Postes	10 cm x 10 cm x 2,2 o 2,5 m	Unidad	20.000	25.000
Guaviare (Calamar)		Piezas	10 cm X 10 cm X 3 m	Unidad	14.000 - 16.000	
		Tabla Forro	20 cm X 2 cm X 2,5 m	Docena	100.000 - 120.000	
	<i>Cedrelinga cateniformis (Achapo)</i>	Tabla Burra	25 cm X 5 cm X 3 m	Docena	150.000 - 170.000	
	<i>Erisma uncinatum (Milpo)</i>	Otro	5 cm X 5 cm X 2,5 m	Docena	120.000	
	<i>Parkia discolor (Dormidero)</i>	Vigas	10 cm X 5 cm X 3 m	m	4.000	
	<i>Terminalia amazonica (Macano)</i>	Guarda Luz	5 cm X 1 cm X 3 m	Docena	20.000	
	<i>Cedrela Sp. (Cedro amargo)</i>	Bloque	10 cm x 30 cm x 3 m	Unidad	42.000	
		Bloque	10 cm x 20 cm x 3 m	Unidad	28.000	
		Bloque	10 cm x 15 cm x 3 m	Unidad	20.000	
		Tablón	10 cm x 20 cm x 3 m / 10 cm x 25 cm x 3 m / 10 cm x 30 cm x 3 m	Unidad	10.000 - 48.000	
Meta	Maderas finas (origen Bosque Natural): <i>Pachira quinata (Cedro)</i>	Tabla	20 cm x 2cm x 3 m	Unidad		14.000 - 18.000
		Tabla Burra	30 cm x 3 cm x 3 m	Unidad		30.000 - 35.000
		Cuarton, repisa	10 cm x 4,5cm x 3 m	Unidad		16.000 - 17.000

Departamento	Especies	Productos	Dimensiones	Unidad	Precios de compra	Precios de venta
	<i>Macho)</i>	Columna	10 cm x 10 cm x 3 m	Unidad		26.000 - 30.000
	<i>Cedrelinga cateriformis</i> (Cedro)	Planchón	20 cm x 4,5cm x 3 m	Unidad		35.000
	<i>Mure - Achapo)</i>	Varillón	5 cm x 5 cm x 3 m	Unidad		7.500 - 8.000
	<i>Erismia uncinatum</i> (Flor Morado)					
	<i>Aspidosperma excelsum</i> (Cabo de Hacha)					
	<i>Aniba sp.</i> (Laurel)					
	<i>Himenaea coulbaril</i> (Pecueco)					
	<i>Parkya sp.</i> (Dormidero)					
	<i>Eugenia sp.</i> (Arrayan)					
	<i>Simarouba amara</i> (Machaco - Marfil)	Bloque	10 cm x 30 cm x 3m	Unidad		84.000 - 99.000
	<i>Caraipa llanorum</i> (Saladillo)					
	Maderas finas (origen Plantaciones Forestales):					
	<i>Swietenia macrophylla</i> (Caoba)					
	<i>Cordia alliodora</i> (Nogal Cafetero)					
	<i>Cariniana sp.</i> (Abarco)					
	Maderas semifinas u ordinarias (origen Bosque Natural):	Tabla	20 cm x 2cm x 3 m	Unidad		10.000 - 12.000
		Tabla Burra	30 cm x 3 cm x 3 m	Unidad		20.000 - 22.000
		Cuarton, repisa	10 cm x 4,5cm x 3 m	Unidad		10.000 - 12.000
	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> (Caraño)	Columna	10 cm x 10 cm x 3 m	Unidad		20.000 - 22.000
	<i>Ocotea sp.</i> (Amarillo)	Planchón	20 cm x 4,5cm x 3 m	Unidad		20.000 - 22.000
	<i>Vochysia ferruginea</i> (Bota)	Varillón	5 cm x 5 cm x 3 m	Unidad		5.000 - 6.000

Departamento	Especies	Productos	Dimensiones	Unidad	Precios de compra	Precios de venta
	Gajo) <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba) <i>Tapirira guianensis</i> (Guarupayo) <i>Enterolobium sp.</i> (Orejero) <i>Jacaranda Copaia</i> (Pavito) <i>Protium heptaphyllum</i> (Anime) <i>Pouteria caimito</i> (Caimito) <i>Ficus sp.</i> (Caucho) <i>Inga sp.</i> (Guamo) <i>Ficus maxima</i> (Higuerón) <i>Spondias mombin</i> (Hobo - Jobo) <i>Coccoloba sp.</i> (Hojarasco) <i>Brosimum utile</i> (Lechoso - Sande) <i>Schefflera morototoni</i> (Tortolito) Maderas ordinarias (origen Plantaciones Forestales): <i>Cupressus lusitanica</i> (Ciprés) <i>Eucalipto pellita</i> (Eucalipto) <i>Gmelina arborea</i> (Melina) <i>Hevea brasiliensis</i> (Caucho) <i>Pinus radiata</i> (Pino) <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Iguá) <i>Acacia mangium</i> (Acacio)	Bloque	10 cm x 30 cm x 3m	Unidad		60.000 - 66.000