

El bosque secundario en Centroamérica

Un recurso potencial de uso limitado por procedimientos y normativas inadecuadas

Eliana Henao
Yadid Ordóñez
Ronnie de Camino
Roger Villalobos
Fernando Carrera



PROGRAMA DE
INVESTIGACIÓN SOBRE
Bosques, Árboles y
Agroforestería



Serie técnica.
Boletín técnico no.77

El bosque secundario en Centroamérica

**Un recurso potencial de uso limitado
por procedimientos y normativas inadecuadas**

Eliana Henao
Yadid Ordóñez
Ronnie de Camino
Roger Villalobos
Fernando Carrera

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
División de Investigación y Desarrollo
Turrialba, Costa Rica
2015

CATIE no asume la responsabilidad por las opiniones y afirmaciones expresadas por los autores en las páginas de este documento. Las ideas de los autores no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2015

ISBN 978-9977-57-646-6

333.75

B744 El bosque secundario en Centroamérica : un recurso potencial de uso limitado por procedimientos y normas inadecuadas / Henao, Eliana... [et al.]. – 1º ed. – Turrialba, C.R : CATIE, 2015.
44 p. : il. – (Serie técnica. Boletín técnico / CATIE ; no.77)

ISBN 978-9977-57-646-6

1. Bosque secundario – Rentabilidad 2. Ordenación forestal – América Central
4. Legislación forestal - América Central. I. Ordóñez, Yadid II. Camino, Ronnie de
III. Villalobos, Roger IV. Carrera, Fernando V. CATIE VI. Título VII. Serie.

Créditos:

Producción general:

Lorena Orozco Vilchez

Diagramación:

Rocío Jiménez Salas

Oficina de Comunicación e incidencia

Revisión técnica:

Cristóbal Villanueva

Emel Rodríguez

Fotografías de la portada: Róger Villalobos

División de Investigación y Desarrollo

Sede Central, CATIE

www.catie.ac.cr

Contenido

Resumen	4
Summary	5
Introducción	6
Metodología	9
Sitios de estudio	9
Método de estudio	11
Descripción de las iniciativas de manejo evaluadas	14
El Carbón, Honduras	15
Cristo Rey, Nicaragua	17
Los Portillos, Nicaragua	19
Hojancha, Costa Rica	20
Marco legal	22
Honduras	22
Nicaragua	23
Costa Rica	25
Análisis de rentabilidad	27
Honduras	27
Nicaragua	29
Costa Rica	33
Limitaciones y oportunidades	35
Recomendaciones	38
Bibliografía	40
Anexos	42

Resumen

En los países tropicales, el área de bosque primario está disminuyendo, pero aumenta el área de bosque secundario. Ya existen estudios acerca de estos ecosistemas que han permitido conocer su estructura y composición en las diferentes etapas sucesionales; sin embargo, en la región centroamericana es poca la información que se tiene acerca del potencial ambiental y socioeconómico de los bosques secundarios. Por esta razón, se realizó una investigación acerca de la rentabilidad y la influencia del marco legal vigente en tres países centroamericanos (Honduras, Nicaragua y Costa Rica), con el fin de aportar datos válidos a la discusión del potencial socioeconómico de los bosques secundarios.

Los resultados demuestran que la composición, estructura y fase de sucesión de los bosques secundarios estudiados determinan el potencial económico y el manejo a aplicar. El caso de Costa Rica mostró una rentabilidad que permite cubrir todos los costos, incluidos los de requisitos legales. Las experiencias de Nicaragua y Honduras mostraron rentabilidades negativas, pues los ingresos no cubren los costos por la alta incidencia de los costos de transacción y los bajos precios de la madera en el mercado nacional.

La investigación permitió concluir que, desde el punto de vista técnico, el manejo de bosques secundarios tiene buenas perspectivas pero que los numerosos trámites y requisitos legales (costos de transacción) constituyen una seria limitación.

Summary

Secondary forests in Central America: A potential resource limited by inadequate procedures and legal requirements

While the area of primary forests is shrinking in tropical countries, the surface under secondary forests is extending. Many studies about these ecosystems have provided information about their structure and composition in different succession phases. Nevertheless, in Central America only a few studies have analyzed the environmental and economic feasibility of secondary forest management. This research was aimed at determining both the financial profitability and the influence of the legal framework on secondary forest management in Honduras, Nicaragua and Costa Rica.

The results showed that composition, structure and succession phase of secondary forests determined the economic potential and the selection of the management strategy. Profitability in the Costa Rican case covered all costs, including legal costs. Nicaraguan and Honduran experiences had negative financial results; incomes did not cover costs due to high transaction costs and low prices of products in the national market.

As a conclusion, it was evident that the management of secondary forests presented good perspectives from a technical point of view, but paperwork and legal requisites (transaction costs) were a serious limitation.

Introducción

Si bien la tasa de pérdida de bosques en el trópico muestra una disminución, estos ecosistemas continúan desapareciendo. Para el período comprendido entre el 2000 y 2010, la pérdida o modificación de bosques en la región se estimó en unos 13 millones de hectáreas por año debido, principalmente a la ocupación de las tierras por cultivos agrícolas (FAO 2010). América Latina y el Caribe mostraron la mayor pérdida neta de bosques en esa década. Centroamérica, que actualmente cuenta con un área forestal de 19,5 millones de hectáreas, mostró una tasa promedio de reducción anual de los bosques de 1,2% (unas 235 mil hectáreas). Según FAO (2010), Nicaragua, Honduras y Guatemala tuvieron las tasas más altas (2,11%, 2,16% y 1,47% respectivamente). Esta reducción de los bosques se atribuye principalmente a causas directas sobre las que se han concentrado múltiples esfuerzos (principalmente expansión agrícola y ganadera, extracción de madera y otros productos, minería, extracción petrolera); sin embargo, se siguen obviando las causas subyacentes del problema tales como políticas públicas inadecuadas (incentivos equivocados, mecanismos regulatorios, inversiones del gobierno, políticas de cultivos industriales), el crecimiento de la demanda y dependencia de recursos, fallas de mercados y políticas, los derechos de tenencia y acceso a la tierra todos los cuales llevan a la transformación de los bosques (de Camino 2010). En consecuencia, muchos de los actores locales, propietarios u ocupantes de áreas forestales no ven en el bosque un valor o beneficio que se debe mantener, sino que tratan de lograr beneficios económicos inmediatos por medio de la transformación a otros usos (Ordóñez et al. 2011).

Se llama bosque secundario a la vegetación leñosa que crece en un terreno abandonado luego de que la vegetación original fuera devastada para el uso agrícola y ganadero principalmente. Estos bosques tienen gran potencial y ya han sido estudiados por numerosos autores. Sin embargo, no es posible asegurar que todas las sucesiones secundarias tengan un potencial similar ya que, en cada proceso de sucesión, la estructura y composición varían con las condiciones de clima y suelo, intensidad y tiempo del uso anterior, cercanía a fuentes de semilla, capacidad de regeneración natural y desarrollo de las especies de interés económico (Finegan 1997). De ahí que hay áreas con potencial para la producción de madera y áreas que solo permiten la recuperación de la vegetación natural y algunas de sus funciones y servicios.

De acuerdo con datos reportados por la FAO (2010) y otras fuentes, se estima que existen entre 4 a 5,5 millones de hectáreas de bosques secundarios en Centroamérica, incluyendo latifoliados y pinares (Cuadro 1). El área tiende a aumentar, ya que se calcula que un poco más de la mitad de la superficie (58%) de estos ecosistemas proviene de la conversión de

bosque primario a uso agrícola (Brown y Lugo 1990), lo que evidencia que los bosques secundarios neotropicales están en un continuo crecimiento, en forma directamente proporcional a la desaparición de los bosques primarios.

Tal como se viene dando, las actividades agrícolas y pecuarias tenderán a liberar terrenos que se irán incorporando a la actividad forestal. El área de ocupación de los bosques secundarios en Centroamérica es muy superior al área de plantaciones forestales, que alcanza unas 462 000 ha, según FAO (2005). Se podría intuir, entonces, que los bosques secundarios son el ecosistema para la producción forestal del futuro y que las autoridades y gremios respectivos debieran prestarles más atención por su superficie y posible potencial.

Los bosques secundarios han sido reconocidos como ecosistemas importantes en cuanto a la prestación de bienes y servicios a la sociedad (Guariguata y Ostertag 2000); algunos de los servicios ecosistémicos son directos, como el suministro de madera, fibra y leña, y otros son *“indirectos a través de su influencia en los procesos de los ecosistemas que son esenciales para la vida”* (Casanoves et al. 2011). Las condiciones ecológicas generales donde se desarrolla un bosque secundario, sus antecedentes de uso o manejo y el momento, edad o fase de sucesión en el cual se pretende aprovechar, condicionan su uso y potencial económico. Este puede incluir desde productos no maderables, madera y leña, hasta servicios ambientales como el turismo. Además, el bosque secundario también pudiera jugar un papel en la recuperación del suelo y preparación para un nuevo ciclo agrícola.

Entre los factores que inciden en el manejo y uso de los bosques secundarios están el objetivo de producción del propietario (autoconsumo o comercialización), los recursos del propietario y los requerimientos técnicos, legales y administrativos que deben cumplirse. Todos estos elementos generan una diversidad de posibles prácticas de manejo, las cuales pudieran no ser aceptadas por las normativas nacionales (tala rasa con regeneración posterior, extracción de diámetros inferiores a los establecidos en la ley para bosques discetáneos).

Cuadro 1. Área (ha) de bosque secundario en Centroamérica

Belice	Guatemala	El Salvador*	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Total
(FAO 2010)	(MARN s.f.)	(Vásquez 1999)	(FAO 2010)	(ONF 2014)	(REDD/CCAD/GIZ s.f.)		
791 600	1 301 292 – latifoliado 238 994 – mixto	286 000	740 600	95 671 – muy denso 343 745 – denso 913 783 – ralo	702 336	168 159	
791 600	1 540 2869	286 000	740 600	1 353 199	702 336	168 159	5 582 180

En cuanto al potencial comercial, se ha encontrado que los bosques secundarios ubicados en un rango de edad entre 10-12 años, pueden alcanzar un área basal de 12 m²/ha, de la cual aproximadamente el 50% es comercial; en edades superiores a los 22 años, el porcentaje de madera comercial puede alcanzar hasta el 80% del área basal. En la región Huetar Norte de Costa Rica se encontraron crecimientos en volumen de 4-12 m³/ha/año, con volúmenes de 22 m³/ha a los cinco años hasta 209 m³/ha a los 12 años (de Camino, *en preparación*).

Desde hace décadas, se viene generando información sobre el proceso de recuperación y desarrollo de los bosques secundarios, así como de la diversidad de usos, donde el más común ha sido el “uso con fines de subsistencia”. Estos bosques se han aprovechado para la producción comercial de madera; así, se utilizan especies de rápido crecimiento y de madera blanda encontradas en las primeras fases de sucesión, tales como *Guazuma crinita*, *Schizolobium parahybum* y *Ochroma lagopus*. Estas maderas se utilizan para la fabricación de contrachapados, elementos de mobiliario o de carpintería interior, puertas, molduras, pulpa para papel, construcción de cajas, juguetes y maquetas. También se aprovechan especies de lento crecimiento y madera más densa que aparecen en las últimas fases de sucesión (*Goethalsia meiantha*, *Vochysia ferruginea*, *Cordia alliodora*). Estas maderas se utilizan para la construcción de muebles, puertas y ventanas, artesanías, revestimientos decorativos, esculturas y carpintería en general (Comafors 2008). Sin embargo, es muy poco lo que se sabe del potencial socioeconómico del manejo dirigido a especies de rápido o lento crecimiento, o de la factibilidad y atractivo económico de estas especies como alternativa para darle valor a los bosques secundarios. Así, sigue prevaleciendo el mito de que los bosques secundarios, principalmente en las primeras fases de sucesión, no tienen potencial. Por ejemplo, la estrategia de abastecimiento sostenible de madera en Costa Rica establece que el 100% de los bosques secundarios (586 mil ha) no son sujetos de manejo forestal (MINAE 2007).

Es prioritario investigar experiencias puntuales que aporten información acerca de los beneficios económicos y sociales del manejo de los bosques secundarios y descubrir por qué algunos productores se han inclinado por esta práctica frente a actividades agrícolas alternativas. El estudio financiero es la herramienta que más contribuye a determinar el potencial socioeconómico y la escogencia de estrategias apropiadas no solo para el manejo de la sucesión secundaria como una alternativa para los productores, sino también para incidir en los procesos de transformación dentro de los marcos políticos y regulatorios.

Metodología

Sitios de estudio

Este estudio se basa en la investigación y observación de cuatro casos de manejo de bosques secundarios en tres países de Centroamérica (Figura 1). En Honduras se evaluó el caso de El Carbón, en Santa María del Carbón, departamento de Olancho; en Costa Rica se evaluó un caso en Hojancha, provincia de Guanacaste, y en Nicaragua se evaluaron dos casos: Cristo Rey y Los Portillos, ambos en el departamento de León.



Figura 1. Ubicación de bosques secundarios evaluados en Centroamérica

Los casos reflejan una gran diversidad ecológica, social y económica, debido principalmente a las condiciones del país¹. Las experiencias cubren diferentes condiciones: áreas de bosque secundario pequeñas (7-8 ha) o medianas (50 ha); diferentes tipos de productores (privado, comunal, individual); acceso a mano de obra (familiar, individual); edad del bosque (15-18 años, más de 25 años) y acceso a asistencia técnica (apoyo de entidades no gubernamentales, ningún tipo de asesoría o aporte externo (Cuadro 2). Los cuatro casos de estudio representan contextos típicos del país, donde la mayoría de productores locales realizan actividades agrícolas y forestales al mismo tiempo (en formas e intensidades diferentes), e interactúan con otros actores, como ONG locales y asociaciones.

En la selección de experiencias se consideró el conocimiento que los productores tenían en relación con el aprovechamiento de productos (maderables) en bosques secundarios. En cada caso, el productor desarrolló su propio sistema de manejo forestal, basado en su experiencia y adaptado al contexto ambiental y económico específico de su zona y país. La experiencia evaluada en Costa Rica, por ejemplo, corresponde a un productor que ha desarrollado conocimiento empírico a lo largo de 25 años, tanto de manejo silvicultural como de aprovechamiento. Se trata de una pequeña empresa familiar que realiza todas las actividades de manejo, aprovechamiento y comercialización de la madera; en la actualidad presta servicios de extracción a otros productores. La experiencia de Honduras corresponde a una

Cuadro 2. Características sociales y económicas de las áreas de bosque secundario evaluadas en Centroamérica

Característica	El Carbón, Honduras	Cristo Rey, Nicaragua	Los Portillos, Nicaragua	Hojancha, Costa Rica
Área de bosque secundario bajo manejo	56 ha	7,5 ha	8,5 ha	50 ha
Edad del bosque secundario	+ 15 años	18 años	30 años	25 años
Uso anterior del suelo	Cultivos agrícolas y pastos	Potreros	Potrero y cultivos agrícolas (maíz, trigo y algodón)	Potreros
Tipo de productor	Privado comunal	Individual	Individual	Individual
Mano de obra	Comunal	Familiar	Familiar	Familiar y trabajo contratado
Legislación para el manejo de bosque secundario en el país	No existe, se rige por el protocolo para el manejo de bosque latifoliado	No existe	No existe	No existe

1 La realidad del productor es diferente a la "realidad" de la ley. Los productores aplican sistemas flexibles que se ajustan a la situación de mercado y a sus necesidades; la ley, por su parte, establece esquemas rígidos, con diámetros de intervención fijos, superficies mínimas o máximas, que no se ajustan a las necesidades reales.

comunidad de la etnia indígena Pech que maneja sus bosques comunales; los dos casos de Nicaragua corresponden a pequeños bosques secundarios en propiedad privada familiar.

Las prácticas de manejo aplicadas en los casos de estudio varían desde adaptaciones de técnicas simples, como la liberación para favorecer a una especie en particular, hasta métodos silviculturales más complejos, como el sistema policíclico doble que la comunidad indígena hondureña definió con la orientación de la Fundación Madera Verde. Estas prácticas deben ajustarse a las normativas actuales, las cuales fueron pensadas para sistemas de manejo complejos, como el bosque primario o poco intervenido, y que no toman en cuenta las diferencias que existen con el bosque secundario en cuanto a estructura, composición y diversidad vegetal.

Método de estudio

Para todos los casos de estudio se siguió un proceso metodológico similar (Figura 2), con adaptaciones según la situación específica de cada caso. Se realizaron entrevistas y talleres con productores, comercializadores de madera, autoridades forestales e interesados locales. Se analizaron aspectos sociales, ambientales e institucionales relacionados con el sistema de manejo en cada experiencia, con el fin de evaluar la viabilidad “real” no solo la viabilidad económica del manejo de este tipo de ecosistemas en la región.

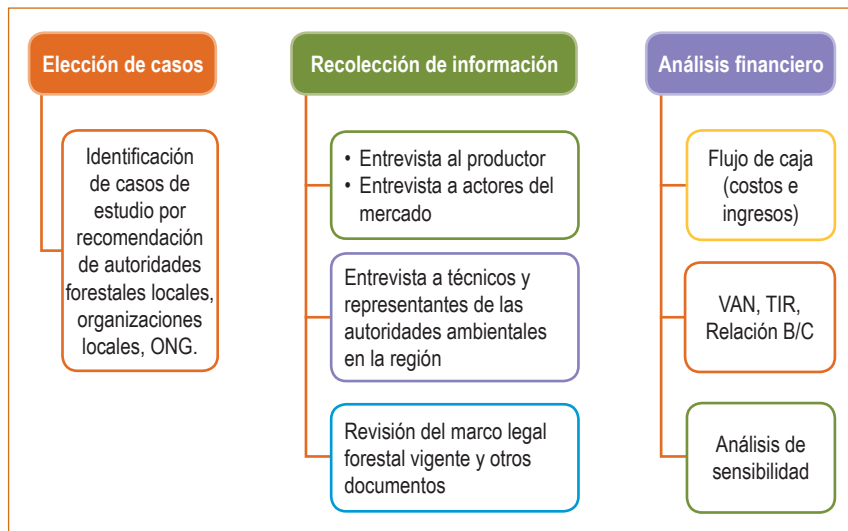


Figura 2. Esquema metodológico para determinar el potencial socioeconómico de cuatro casos de manejo de bosques secundarios latifoliados en Centroamérica

La obtención de datos del manejo de los bosques, actividades de aprovechamiento, costos, volúmenes e ingresos se obtuvo mediante visitas y entrevistas consecutivas a los productores de cada experiencia. Los indicadores calculados fueron: valor actual neto (VAN), relación costo-beneficio (C/B), tasa interna de retorno (TIR) (Boardman et al. 2001, Gómez y Quirós 2001, Richards et al. 2008).

- El VAN representa la diferencia entre los beneficios y costos actualizados a valor presente. Una actividad analizada se entiende rentable y recomendable si este indicador es positivo.
- La relación C/B resulta de dividir el valor presente de los beneficios entre el valor presente de los costos. Esta relación es positiva cuando el valor es mayor a 1.
- TIR es la tasa de descuento en la que el valor de los costos y beneficios son iguales y por consiguiente el VAN es igual a cero.

Los indicadores anteriores se obtienen del flujo de caja (secuencia de costos e ingresos reales de los propietarios durante el período de manejo) que resulta ser también una importante herramienta de decisión para los propietarios. En cada experiencia, los indicadores se calcularon con diferentes condiciones específicas (Cuadro 3).

En el caso de **Honduras**, el análisis financiero se realizó con respecto al ingreso neto (sin subvención de la ONG de apoyo para cubrir los costos de transacción) y al flujo neto (con subvención), de acuerdo con la definición de costos explicada en el Recuadro 1.

En los dos casos de **Nicaragua**, el análisis financiero se realizó con respecto al ingreso neto, flujo neto y beneficio familiar. La TIR no se tomó en cuenta por considerarse carente de significado económico en este caso particular, ya que el flujo de caja cambia de positivo a negativo consecutivamente en varios periodos. En ninguno de los dos casos se incluyeron costos

Cuadro 3. Indicadores financieros calculados para cada una de las experiencias de manejo de bosque secundario estudiadas en Centroamérica

Indicadores financieros	Descripción indicador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
		VAN, TIR, C/B, flujo de caja		
Ingreso neto	Ingreso en efectivo luego de deducir todo tipo de costos (en efectivo y no en efectivo).	X	X	X
Flujo neto	Solo tiene en cuenta los ingresos y costos en efectivo.	X	X	
Beneficio familiar	Beneficio familiar que se obtiene de sumarle al flujo neto, los ingresos en especie (no en efectivo). Se entiende como la retribución del trabajo familiar.		X	

transaccionales ni legales puesto que *de facto* no se incurre en ellos.

En el caso de **Costa Rica** se realizaron dos análisis financieros (con/sin costos). El costo de la mano de obra se contabilizó como si se contrataran personas de la zona, pese a que se emplea mano de obra familiar (normalmente cuatro personas) y no se pagan salarios pues se compensa al trabajador con el derecho a usar la tierra durante los tres primeros años de sucesión para cultivos de subsistencia, a cambio de realizar la limpia del área para favorecer la regeneración.

Para fines del estudio, se hizo un análisis como si los costos de las labores de limpia y refinamiento fueran pagados por el dueño del bosque (costos en efectivo) y otro análisis en el cual se excluyen dichos costos (costos no en efectivo). En el primer análisis se incluyeron todos los costos que en la actualidad no se cubren, como la elaboración del PMF y la regencia (Recuadro 2). El análisis permitió constatar que el propietario aplica criterios muy claros y flexibles de buen manejo forestal, que no podría emplear si se guiara por lo establecido en las leyes y reglamentos.

En los cuatro casos se utilizaron tasas de descuento basadas en la tasa de interés pasiva del banco central o nacional de cada país (al año 2013). Los precios de venta, para Honduras y Costa Rica, correspondieron a los productos puestos en aserraderos de la región, y con precios de venta en patio para los casos de Nicaragua.

Recuadro 1. Costos para el análisis financiero del manejo del bosque secundario de El Carbón, Honduras

Costos en efectivo: son aquellos en los que se incurre al realizar la operación de manejo forestal; se pagan con dinero en efectivo del grupo de guamileros*. Para el caso en estudio, son los costos que se generan en la actividad específica del aprovechamiento, incluyendo mano de obra, impuestos y transporte.

Costos no en efectivo: son los que se generan del manejo del bosque secundario, pero que no son pagados con dinero en efectivo por el grupo de guamileros. Entre estos están la mano de obra para actividades diferentes al aprovechamiento, herramientas donadas y costos de transacción.

Costos de transacción: son los que se generan en el cumplimiento de los numerosos trámites para la obtención de un permiso de aprovechamiento: representación legal, asistencia técnica y elaboración del PMF y POA. En este caso, estos costos fueron cubiertos por la Fundación Madera Verde.

*Guamil: nombre que se da localmente a las sucesiones secundarias o bosques secundarios jóvenes.

Recuadro 2. Costos para el análisis financiero del manejo del bosque secundario de Hojancha, Costa Rica

Análisis 1 (costos en efectivo): delimitación, mantenimiento de cercas, limpias, chapias y refinamiento; construcción y mantenimiento de caminos; aserrío, elaboración del PMF y regencia.

Análisis 2 (costos en efectivo): delimitación y mantenimiento de cercas; construcción y mantenimiento de caminos; aserrío y certificado de origen.

Descripción de las iniciativas de manejo evaluadas

En los contextos rurales donde se desarrollan las experiencias estudiadas, los bosques secundarios y los productos de ellos obtenidos (leña, materiales para reparación de vivienda, postes y productos forestales no maderables) son de gran importancia para la economía de subsistencia de los productores y para pequeñas y medianas empresas a nivel local. Sin embargo, ninguno de los productores a cargo de las iniciativas evaluadas tiene dedicación exclusiva a la actividad forestal, sino que realizan otras actividades consideradas prioritarias (Cuadro 4).

Cuadro 4. Características del manejo de los bosques secundarios evaluados en Centroamérica

Característica	El Carbón Honduras	Cristo Rey Nicaragua	Los Portillos Nicaragua	Hojancha Costa Rica
Actividad económica principal	Cultivo de granos básicos, yuca, plátanos y caña para subsistencia	Plantación de <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , cultivo de granos básicos, ganadería de subsistencia (pastoreo en plantación y bosque secundario)	Plantación de <i>E. camaldulensis</i> para la producción de carbón	Plantación de <i>Tectona grandis</i> y <i>Gmelina arborea</i>
Sistema de manejo del bosque secundario	Policíclico doble*	Policíclico	Monocíclico	Monocíclico
Plan de manejo forestal	Sí	No	No	No
Ciclo de corta o edad de rotación	Especies de rápido crecimiento: 10 años; maderables actuales y potenciales: 30 años ²	15 años	15 años	12-15 años
Prácticas silviculturales	Refinamiento y liberación de regeneración natural, podas de formación, eliminación de bejucos de árboles deseables	Liberación a árboles seleccionados y corta de lianas y bejucos	Liberación a árboles seleccionados y corta de lianas y bejucos	Raleo y dos limpiezas anuales en los primeros tres años
Principales especies manejadas	Capulín (<i>Trichospermum</i> sp.), cola de pava (<i>Cespedesia macrophylla</i>), magaleta (<i>Xylopia frutescens</i>), majao (<i>Heliocarpus appendiculatus</i>)	Laurel (<i>Cordia alliodora</i>)	Laurel (<i>Cordia alliodora</i>)	Gallinazo (<i>Schizolobium parahyba</i>)
Volumen de corta promedio anual para toda la superficie	Especies de rápido crecimiento: 68 m ³ /ha; maderables actuales y potenciales: 82 m ³ /ha	10,4 m ³ /ha	14 m ³ /ha	138 m ³ /ha
Productos	Corteza para respaldo y soporte de sillas y muebles	Madera en pie con destino a mueblerías	Madera dimensionada y árbol en pie	Madera rolliza para formaleta, tarimas y contrachapado

* Un ciclo de corta diferente para cada grupo de especies (especies de rápido crecimiento y especies comerciales actuales y potenciales)

2 Las especies comerciales actuales son aquellas que se transan actualmente en el mercado. Las potenciales empiezan a ser utilizadas y tienen características apropiadas para su uso comercial.

El Carbón, Honduras

Con el apoyo de la Fundación Madera Verde, la comunidad indígena de El Carbón promueve el manejo de bosques secundarios para la producción de madera y corteza. “Madera verde” es el nombre de una técnica utilizada para elaborar sillas artesanales. La silla se elabora con partes de madera (las patas y el marco del asiento) y tejidos de corteza (el respaldo y el asiento). Durante el proceso, los “bolillos” para el marco del asiento se secan en horno artesanal, en tanto que las patas se fabrican con madera verde; así, cuando se ensambla la silla, el porcentaje de humedad de cada pieza se estabiliza en un punto de equilibrio con el ambiente, lo que resulta en juntas sólidas y fuertes que no necesitan clavos ni tornillos (Fundación Madera Verde 2013).

Para esta técnica se emplean especies de rápido crecimiento que provienen del bosque secundario: del capulín (*Trichospermum* sp.) y majao (*Heliocarpus appendiculata*) se utiliza la corteza como materia prima para las partes tejidas (asiento y espaldar); para las partes curvas de la silla, se usa magaleto (*Xylopia frutescens*) y cola de pava (*Cespedesia macrophylla*), porque la madera es flexible y se dobla fácilmente luego de un procedimiento artesanal.

En el Plan de manejo forestal (PMF) desarrollado por los propietarios con apoyo técnico de Madera Verde, se optó por un sistema de extracción selectiva de acuerdo con los diámetros mínimos de corta de las especies. Se trata de un sistema policíclico doble con dos ciclos de corta por grupo de especies, como se aprecia en la Figura 3 y el Cuadro 5.

Las especies de mayor interés son las de rápido crecimiento; es decir, las pioneras en el proceso de sucesión. En el PMF se denominan como “especies de guamil”, forma local de referirse a la sucesión secundaria. Dentro del área efectiva de manejo se encontraron, además de las especies de rápido crecimiento para corteza y madera, especies maderables de interés comercial actual y potencial que podrían llegar a tener mercado en el futuro (Figura 4, Cuadro 5). El ciclo de corta se estimó con base en la revisión de

Cuadro 5. Área y volumen por grupo de especies en el bosque secundario manejado de El Carbón, Honduras

Variables de manejo	Grupo de especies forestales		
	Unidad	Crecimiento rápido	Maderables actuales
Ciclo de corta	años	10	30
Área de especies para corteza y cola de pava	hectárea	48,12	19,94
Área de cosecha de especies de rápido crecimiento	ha/año	4,8	0,7
Corta anual permitida de especies para corteza	m ³ /ha/año	68,74	21,08

Fuente: Elaborado a partir del PMF del primer quinquenio (Fundación Madera Verde 2002).

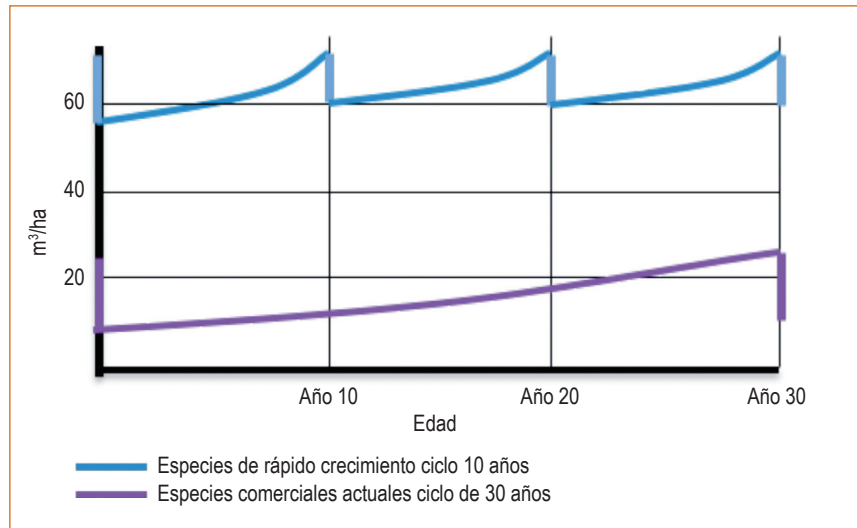


Figura 3. Volumen de madera presente en el rodal como respuesta al sistema de manejo de los bosques secundarios de El Carbón, Olancho, Honduras

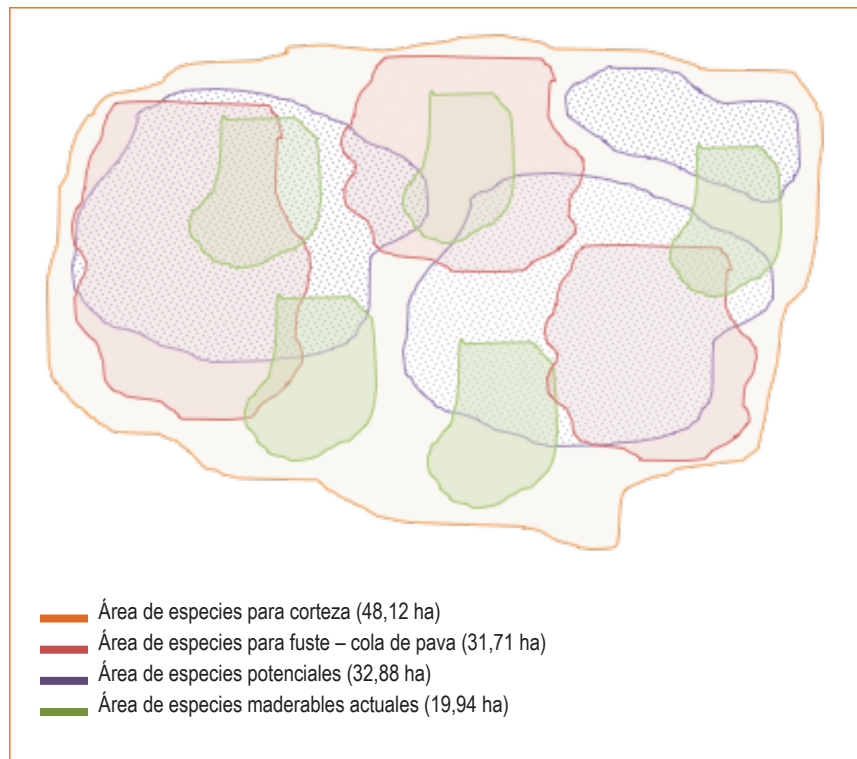


Figura 4. Ejemplo de la distribución horizontal de los grupos de especies dentro del área efectiva de manejo del bosque secundario de El Carbón Olancho, Honduras

literatura y la experiencia de los productores y se confirmó mediante cálculos realizados por la Fundación Madera Verde (2002). Además, se calculó la equivalencia entre el volumen promedio de un árbol (0,327 m³) y la corteza que de él se puede extraer (45,67 m de dos pulgadas de ancho); es decir que en 1 m³ de un árbol promedio se pueden esperar 140 metros lineales de corteza (Cuadro 6).

Cuadro 6. Equivalencia de metros de corteza por volumen de árbol en el bosque secundario de El Carbón, Honduras

Descripción	Cantidad
Dap promedio/árbol de guamil alto	16,4 cm
Altura promedio/árbol de guamil alto	6 m
Volumen por árbol promedio	0,327 m ³
Área de corteza en árbol promedio	3,09 m ²
Área de corteza por árbol promedio (A) (con 25% menos por conicidad)	2,32 m ²
Superficie de un metro lineal de corteza (B) (ancho de 2 pulgadas)	0,0508 m ²
Metros lineales de corteza en un árbol promedio (A/B)	45,67 m
Equivalencia de corteza por m ³ de un árbol promedio	140 m

Fuente: Elaborado a partir del PMF del primer quinquenio (Fundación Madera Verde 2002).

Las actividades de manejo propuestas fueron el aprovechamiento, manejo de rebrotes (*C. macrophylla*) y reforestación con la misma especie, y liberación de especies (raleo). Como medidas complementarias se planificaron acciones de protección, como rondas y recorridos de vigilancia para la prevención de incendios (Fundación Madera Verde 2002).

Cristo Rey, Nicaragua

El bosque secundario de Cristo Rey es una propiedad privada que cubre un área aproximada de 7,5 ha, antes bajo potrero, con una edad estimada en 18 años desde su abandono. Además del bosque secundario, el productor tiene plantaciones de *E. camaldulensis* para la producción de leña y carbón; en este momento, esta es la actividad económica de mayor importancia para la finca. Hay que resaltar que los pequeños propietarios de la zona tienen estrategias implícitas de diversificación que los hacen resilientes a los cambios en los mercados (Figura 5).

Si bien el propietario no cuenta con un PMF, sí aplica técnicas silviculturales en el manejo de su bosque secundario; entre ellas, liberaciones y corta de lianas y bejucos. La liberación consiste en eliminar árboles que pudieran afectar el crecimiento de individuos de laurel de futura cosecha, la especie

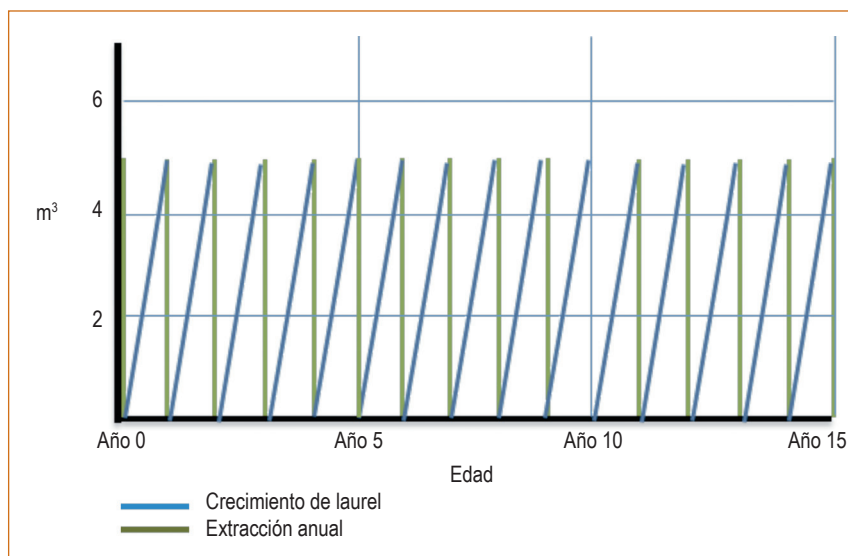


Figura 5. Volumen de madera incluido en el esquema de manejo de bosque secundario de Cristo Rey, Nicaragua

dominante en este bosque secundario. Tanto las liberaciones como la corta de lianas y bejucos se hacen a criterio del productor. Las extracciones se hacen de forma selectiva en un sistema de manejo policíclico.

El manejo aplicado en Cristo Rey se resume de la siguiente manera:

- Área total de manejo de bosque secundario: 7,5 ha
- Ciclo de corta: 15 años
- Área anual de intervención: 0,5 ha
- Rendimiento promedio del laurel: 4,86 m³/0,5 ha cada 15 años
- No existe inventario ni PMF, por lo tanto se desconoce el volumen existente.
- Se hace liberación y limpia en 0,5 ha cada año.
- Se da mantenimiento a caminos cada año en época de invierno.
- Se hace reparación y mantenimiento de cercos en aproximadamente 445 metros lineales cada cuatro años.

El laurel se vende en pie a intermediarios que venden madera a mueblerías. El productor no hace la venta directa al mercado por las dificultades que implican los trámites de solicitud de permiso de aprovechamiento³. En Nicaragua, los costos para optar por un permiso de manejo forestal alcanzan los US\$20/m³, el más caro de la región centroamericana. Sin embargo, por el tamaño del bosque, el productor no tendría que presentar un PMF y,

³ Aquí se genera una pérdida potencial para el propietario, pues podría percibir la renta de la etapa siguiente en la cadena (venta de madera), pero la dificultad del proceso legal lo hace desistir de ocupar el siguiente escalón del proceso productivo.

por lo tanto, no incurriría en dicho gasto. En otras palabras, el propietario transfiere el problema de la legalidad de su operación al intermediario por desconocimiento de la ley.

Esporádicamente se extraen árboles de otras especies que se usan como leña, madera para producción de carbón, pilares, cercos y elaboración de piezas de carretas (yugos, lima, pértigo, teleras, matabuey y estacas).

Los Portillos, Nicaragua

El área de la propiedad está distribuida entre una plantación de *E. camaldulensis* (16,5 ha) y el bosque secundario (8,5 ha). La especie dominante en este caso también es el laurel. El manejo que se le da al bosque secundario es monocíclico, acompañado de algunas limpiezas y liberaciones para eliminar bejucos y lianas de uña de gato, que pueden retrasar el desarrollo del laurel. Al igual que en el caso anterior, este manejo se hace a criterio del productor; es decir que no hay una planificación explícita pero sí una estrategia de manejo (Figura 6).

De acuerdo con lo expresado por el productor, el manejo se resume de la siguiente forma:

- Área total de manejo de bosque secundario: 8,5 ha
- Ciclo de corta: 15 años
- Área anual de intervención: 0,57 ha
- Rendimiento promedio del laurel: 14,3 m³/ha (8,1 m³/0,57 ha)
- No existe inventario ni PMF, por lo tanto se desconoce el volumen existente.

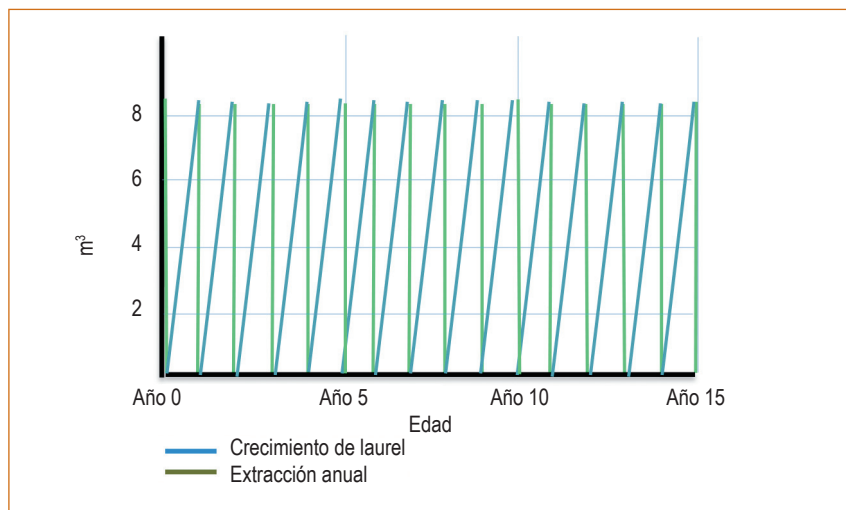


Figura 6. Volumen de madera presente en el esquema de manejo de bosque secundario de Los Portillos, Nicaragua

- El volumen de corta anual promedio de laurel se estima a partir de lo que extrae mensualmente el productor. En promedio se cortan 1,25 cargas al mes (15 cargas al año). La carga equivale a 1000 pulgadas cuadradas vara (una pulgada cuadradas vara equivale a 0,000542 m³ (Cordero y Boshier 2003).
- Se hace liberación, limpia y eliminación de bejuco y uña de gato en 0,57 ha cada año.
- Se da mantenimiento a caminos cada año en época de invierno.
- Se extrae madera para reparaciones de vivienda y se hace reparación de cercos en aproximadamente 220 metros lineales cada dos años.

Hojancha, Costa Rica

En el bosque secundario (50 ha) la especie predominante es el gallinazo (*Schizolobium parahyba*). La edad de la sucesión secundaria en estos predios es de 25 años⁴ y el uso anterior de los terrenos fue el pastoreo de ganado bovino con pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*). Pese a que crecen otras especies, el área se está manejando para favorecer el crecimiento del gallinazo. Esto implica que, por el tipo de manejo, se eliminen árboles improductivos desde el punto de vista del propietario, de manera que el sotobosque se mantiene bajo y con muy pocas especies arbóreas; solo se mantienen los árboles de especies protegidas que pudieran estar presentes. Esta constituye, sin duda, la propuesta más agresiva de intervención de la sucesión secundaria aquí documentada, pues se enfoca en una sola especie. Se mantiene el uso forestal del terreno con base en el manejo de la sucesión secundaria, pero el énfasis productivo en la especie de preferencia del propietario hace que se tramite como si se tratase de una plantación, como se comenta adelante.

El sistema de manejo es tala rasa con una rotación de 15 años y un área de intervención de 3,3 ha/año. Durante los tres primeros años, se hacen dos limpiezas al año y se eliminan los árboles no deseables (Hutchinson y Wadsworth s.f.), a criterio del productor (Figura 7). Nótese en la figura un período de unos dos años en que quedan algunos árboles que serán extraídos en los primeros tres años, una vez que la regeneración está asegurada. Durante los tres primeros años de regeneración de la especie forestal se establecen cultivos de frijol, arroz y maíz de forma tradicional es decir, no mecanizada. Estas actividades son realizadas por personas de la comunidad aledaña a la propiedad, quienes no pagan alquiler por el uso de las tierras, sino que se encargan de la limpia o chapia del terreno que trabajan y de hacer el raleo indicado por el dueño del terreno.

4 Elizondo, F. Abril 2013. Productor. Entrevista semiestructurada aplicada en Hojanacha.

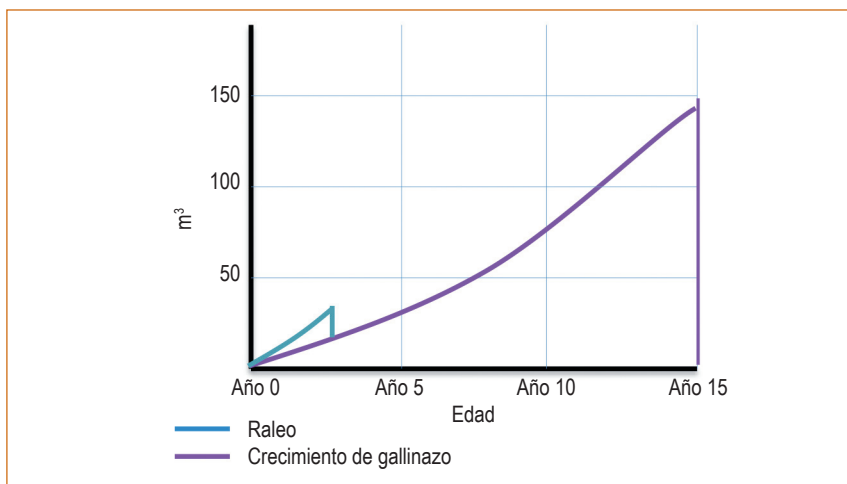


Figura 7. Esquema de manejo del bosque secundario en Hojancha, Costa Rica

A partir del tercer año, la regeneración de gallinazo se deja crecer sin intervenciones. Eventualmente, el productor aprovecha individuos con diámetros mayores antes de cumplirse el ciclo. El volumen comercial al final de la rotación es de aproximadamente 138 m³/ha, equivalentes a 50 mil pulgadas madereras ticas (para madera en troza 362 pmt = 1 m³; para madera aserrada 462 pmt = 1 m³ (Muñoz 2006). Como producto del aprovechamiento se vende madera rolliza para formaletas, tarimas y contrachapado.

Marco legal

Honduras

En Honduras el marco legal que rige el sector forestal es la Ley Forestal, de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (LFAPVS), establecida mediante el Decreto no. 98-2007, y el Reglamento a la Ley publicado en el Acuerdo 0031-2010. La obligatoriedad del PMF se establece en el Art. 70 de la ley como una medida para asegurar la sostenibilidad y productividad de los bosques públicos y privados; se establece, además, que el PMF debe incluir una evaluación de impacto ambiental.

No existe una normativa específica para el manejo forestal de bosques secundarios latifoliados. Sin embargo, las normas y pautas técnicas del 2012 dan opciones para adaptar los planes de manejo a especies que en la actualidad no se consideran comerciales (especies de guamil). En consecuencia, para el manejo de este tipo de bosques se sigue la misma ruta de trámites y requisitos establecida en la ley para la aprobación de un PMF en un bosque primario (Figura 8).

REQUISITOS PLAN DE MANEJO

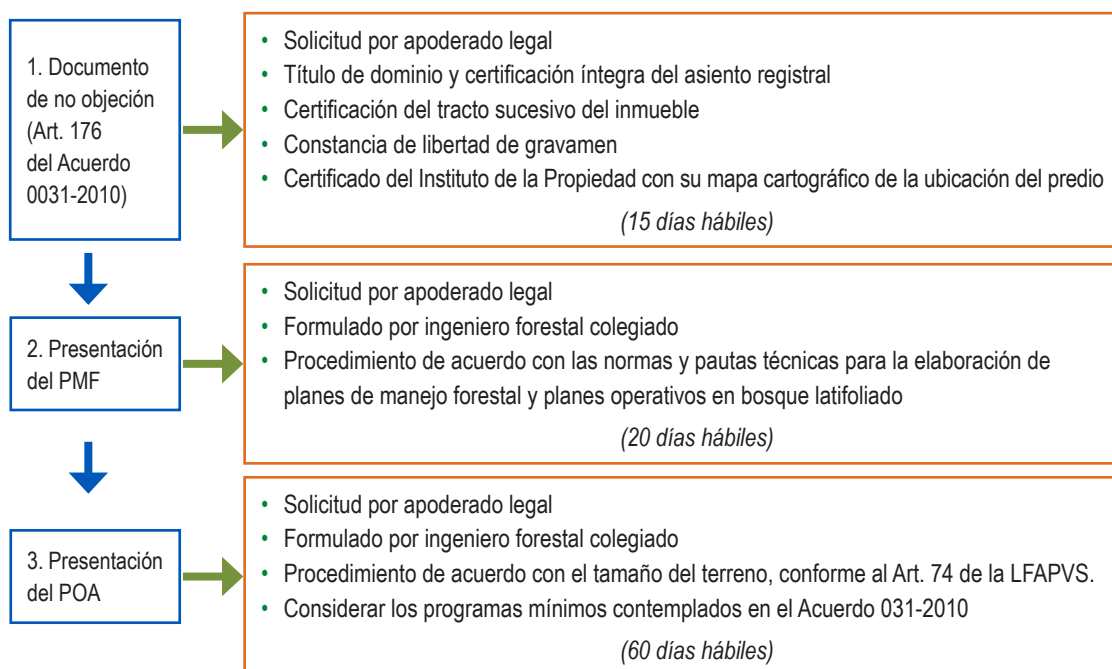


Figura 8. Requisitos para la aprobación de un plan de manejo forestal en Honduras

La LFAPVS establece opciones para manejar los bosques que se ubiquen en áreas nacionales o públicas, mediante contratos de manejo forestal comunitario con plazos que van desde los cinco años. El proceso de aprobación de un plan de manejo forestal cubre un periodo de 95 días hábiles (4,5 meses aproximadamente). Esto sin tener en cuenta el tiempo de realización de inventarios, envíos y devoluciones de documentación y el registro ante la municipalidad respectiva (Art. 70/LFAPVS; Art. 171/Acuerdo 0031-2010). Para el caso que nos ocupa, el proceso se demoró casi cinco años para la aprobación de un primer PMF y tener un plan operativo anual (POA) de tan solo 63,95 ha (Figura 9). La inversión de tiempo es un factor que incide seriamente en la decisión de conservar un bosque para su manejo o cambiar el uso, y se suma al costo de transacción de realizar los trámites y planes que se exigen.

En cuanto a impuestos, el Estado hondureño, por medio del ICF (Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre), establece tarifas para el aprovechamiento de maderas latifoliadas en bosque nacional, así como por servicios técnicos operativos en bosque privado y ejidal. Es decir que un beneficiario del aprovechamiento de un área de bosque nacional -caso de los contratos de manejo forestal comunitario- debe pagar al ICF por el volumen de madera extraída dependiendo de la especie. Asimismo, el usuario privado está obligado a pagar por cada extracción una comisión por servicios técnicos operativos forestales conocidos localmente como tronconaje (Resolución GG-MP-104-2007).



Figura 9. Cronología de la elaboración y aprobación del PMF para el primer quinquenio, en el bosque comunal de El Carbón, Honduras

Nicaragua

El sector forestal en Nicaragua se rige por la Ley no. 462 “Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal” y el decreto reglamentario 73-2003, los cuales se complementan con la Ley no. 585 “Ley de veda para el corte, aprovechamiento y comercialización del recurso forestal” y la Norma Técnica Obligatoria (NTON 18 001-04) para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas. (Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad 2004).

La política nacional de desarrollo sostenible del sector forestal de Nicaragua define el bosque secundario como “*bosque producido por sucesión desarrollada sobre tierras cuya vegetación original fue destruida por actividades humanas*”. La NTON contempla la promoción y el fomento del manejo de los bosques primarios y secundarios mediante planes de manejo; sin embargo, no establece los lineamientos o procedimientos a seguir específicamente en los bosques secundarios. En consecuencia, se aplican los lineamientos generales para el manejo de bosques naturales latifoliados. La NTON determina que el manejo de bosques latifoliados debe ser policíclico, con un inventario con error de muestreo máximo del 20%. La guía establece el ciclo de corta mínimo a considerar y los diámetros mínimos de corta para diferentes especies y objetivos de aprovechamiento (Cuadro 7).

Los requisitos legales para llevar a cabo un PMF difieren con el tamaño del área a manejar (Cuadro 8). Un PMF de áreas mayores a 500 hectáreas debe incluir un estudio de impacto ambiental (EIA) y el permiso ambiental otorgado por el Marena (Ministerio de Recursos Naturales).

Adicional a los requisitos establecidos en el Decreto 73-2003, la Resolución Administrativa no. 81-2007, Art. 7, establece la obligatoriedad de firmar un compromiso de reforestar áreas dentro o fuera del plan operativo anual según criterio técnico del Inafor (Instituto Nacional Forestal), y registrar el PGMF en el Registro Nacional Forestal. El Art. 8 establece que “*el aprovechamiento forestal en áreas no boscosas (fincas, tacotales, potreros, etc.) menores a diez*

Cuadro 7. Requisitos técnicos para un PMF en Nicaragua

Requisitos	Descripción
Sistema de manejo	Policíclico
Error de muestreo máximo en inventario forestal	20%
Diámetro mínimo de corta	Especies comerciales y potenciales: 40 cm dap Caoba, cedro real y pochote: 50 cm dap Nancitón, pansuba, guapinol y genízaro: 60 cm dap Panamá y guanacaste: 80 cm dap Ceiba: 120 cm dap Producción de leña: 5 cm
Ciclo de corta	Mínimo de 15 años
Duración del plan de manejo	10 años
Volumen aprovechable	Se determina en cada PMF de acuerdo con la intensidad de corta de cada especie.
Plan operativo	Anual
Rondas cortafuego	Obligatorias en bosque secundario y áreas de producción de leña

Cuadro 8. Requisitos para obtener un permiso de aprovechamiento en bosque natural latifoliado en Nicaragua

Requisito	Área boscosa		Bosque natural no fragmentado
	menor a 10 ha	mayor a 10 ha	
Solicitud por escrito de aprobación del permiso de aprovechamiento			X
Plan de reposición forestal según guía metodológica del Inafor	X		
Plan mínimo de manejo forestal según guía metodológica del Inafor		X	
Plan general de manejo forestal y respectivos planes operativos anuales (guía metodológica del Inafor)			X
Designación del regente	X	X	X
Título de dominio de la propiedad o documento posesorio	X	X	X
Cesión de derecho en original o copia autenticada por notario público, en el caso de cesión de derechos de aprovechamiento	X	X	X
Cuando la propiedad se encuentra en un área protegida, autorización de la Dirección General Áreas Protegidas del Marena.	X	X	X
Tiempo de expedición del permiso de aprovechamiento	1 día hábil	15 días hábiles	30 días hábiles

Fuente: Elaborado con base en el Decreto 73-2003 Reglamento de la Ley No. 462.

hectáreas, no requiere Plan General de Manejo Forestal, pero sí la obligatoriedad de reponer el recurso forestal y firmar el compromiso de reforestar áreas dentro o fuera del sitio de aprovechamiento". Finalmente, en el Art. 25 se establece la aplicación del impuesto por aprovechamiento al volumen sólido con corteza (fuste de árbol en pie y ramas).

Costa Rica

El marco legal forestal de Costa Rica se rige por la Ley Forestal no. 7575 y su Reglamento no. 25721 y los "Estándares de sostenibilidad para el manejo de bosques naturales: principios, criterios e indicadores, código de prácticas y manual de procedimientos" creados mediante el Decreto Ejecutivo no. 34559-2008.

La legislación forestal vigente en Costa Rica no establece un procedimiento o protocolo específico para el manejo de los bosques secundarios. Este vacío en la reglamentación forestal hace que, por omisión, los bosques secundarios sean tratados como bosques primarios.

El plan de manejo de bosques naturales es un requisito obligatorio en Costa Rica y debe seguir criterios de sostenibilidad, de acuerdo con lo dictado por la Ley Forestal no. 7575 y su Reglamento no. 25721 (Figura 10). La solicitud de aprobación del PMF debe presentarse mediante una petición formal firmada por un ingeniero forestal, ante la respectiva oficina subregional del Sinac. Para la ejecución de aprovechamientos forestales debe demostrarse

la titularidad de los terrenos, mediante certificación notarial (República de Costa Rica 1996). Sin embargo, para el caso en estudio, dado que el manejo se enfoca a la regeneración natural de una sola especie, la gestión administrativa de aprobación del aprovechamiento se realiza como si se tratara de una plantación, lo cual le ahorra todos estos trámites al productor.

La normativa vigente en los países en donde se realizó el estudio (Costa Rica, Nicaragua y Honduras) involucran una gran cantidad de trámites y requisitos, además de costos directos (elaboración de inventarios, pago de profesionales) e indirectos (viajes para los trámites, ajustes, etc., tiempo de tramitación). Si bien tales normativas son importantes para asegurar el control y uso adecuado de los recursos, es indiscutible que un mal diseño y un exceso de trámites convierten el proceso de solicitud y aprobación del plan de manejo en una odisea para los productores forestales, principalmente los pequeños, que hacen uso de los bosques secundarios; como resultado, con mayor frecuencia los propietarios optan por actuar fuera del marco legal.

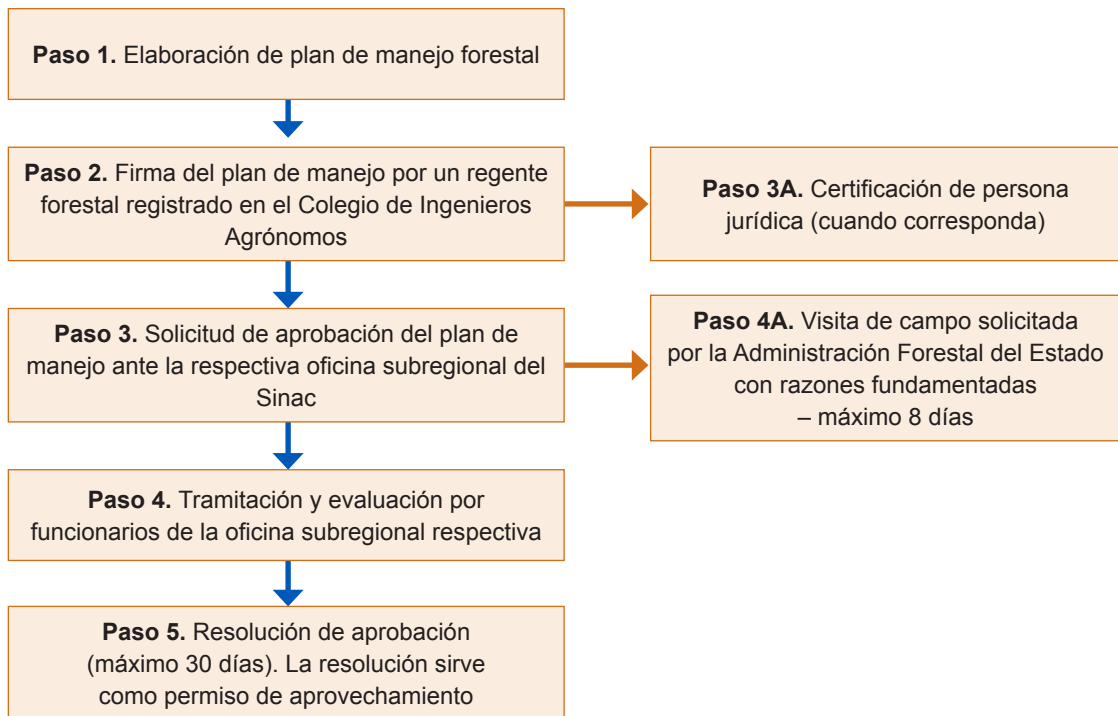


Figura 10. Requisitos para la aprobación de un plan de manejo forestal en Costa Rica

Análisis de rentabilidad

Los análisis de rentabilidad para cada experiencia fueron hechos mediante el cálculo de indicadores (VAN, TIR y relación B/C) en las condiciones de manejo propias del lugar (Cuadro 9).

Cuadro 9. Análisis financiero de cuatro casos de estudio de manejo de bosque secundario en Centroamérica

	Tasas de descuento (%)	VAN	TIR	Relación B/C
Honduras (lempiras), sin subvención	10*	L. -63 375	NR	0,98
Honduras (lempiras), con subvención	10	L. 1 173 127	NR	1,45
Nicaragua caso 1 (córdobas), con base en ingreso neto	4,91**	-C\$ 63 222	NR	0,69
Nicaragua caso1 (córdobas), con base en flujo neto	4,91	C\$ 31 716	NR	1,29
Nicaragua caso1 (córdobas), con base en beneficio familiar	4,91	C\$ 115 283	NR	2,06
Nicaragua caso 2 (córdobas), con base en ingreso neto	4,91	C\$ 209 934	NR	1,70
Nicaragua caso 2 (córdobas), con base en flujo neto	4,91	C\$ 462 910	NR	9,60
Nicaragua caso 2 (córdobas), con base en beneficio familiar	4,91	C\$ 546 477	NR	11,10
Costa Rica (colones), incluyendo todo tipo de costos	6,55***	¢73 457 301	NR	1,59
Costa Rica (colones), excluyendo costos no en efectivo	6,55	¢87 785 417	NR	1,80

Tasas de cambio: 20,4 lempiras = 1 dólar (enero-agosto 2013); 24,66 córdobas = 1 dólar (enero- agosto 2013); 536,87 colones = 1 dólar (febrero 2014).

* Según Banco Central de Honduras: http://www.bch.hn/tipo_de_cambiom.php

** Según Banco Central de Nicaragua: http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/monetario_financiero/financiero/tasas_interes/index.php

*** Según Banco Central de Costa Rica: <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%2017>

NR: no se encontró información

Fuente: Henao (2014)

Honduras

Como se puede apreciar en el caso de Honduras, el manejo del bosque secundario para la producción de corteza y madera para la elaboración de muebles no es rentable sin subvención, pese a que la relación beneficio costo está muy próxima a 1 (Cuadro 9). Por el contrario, se observó que la actividad es rentable siempre que se tenga el apoyo y subsidio de entidades externas. Como parte de la subvención están contemplados los gastos de representación legal, elaboración del PMF, regencia forestal, herramientas e insumos, todos estos asumidos por la Fundación Madera Verde. Los resultados expresados en este documento parten de los supuestos siguientes: se vende el 90% de todo el volumen de corta permitido por año, los costos permanecen estables y la tasa de descuento es del 10%.

De acuerdo con el VAN con subvención, se calculó un ingreso neto anual de 39 104 lempiras. En caso de que hubiera una utilidad, el 10% le corresponde al consejo de la tribu y, por lo tanto, el ingreso quedaría en 35 194 lempiras al año. El salario mínimo para las actividades agrícolas y pecuarias está establecido en 162,36 lempiras por día (STSS 2013); o sea que con el ingreso anual subvencionado se podrían pagar 217 jornales. En las labores participan en promedio once personas, por lo que cada una de ellas podría recibir un pago por 20 jornales al año. Es decir que para los productores la actividad forestal genera un ingreso complementario.

Si se elimina la subvención en el manejo del bosque secundario, el panorama es desalentador (Figura 11, Anexo 1). Para todos los años el flujo de caja es negativo, ya que los costos siempre superan a los ingresos. El volumen de aprovechamiento y comercialización es uno de los factores en los que los indicadores utilizados presentan mayor sensibilidad en el caso de Santa María del Carbón. Por esta razón, se contemplaron variaciones en la cantidad de volumen a aprovechar anualmente, con el fin de determinar el mínimo para que el manejo siga siendo rentable con subvención. En la Figura 12 se observa que la actividad sigue siendo rentable con subvención si se aprovecha un mínimo del 72% del volumen de corta permitido al año.

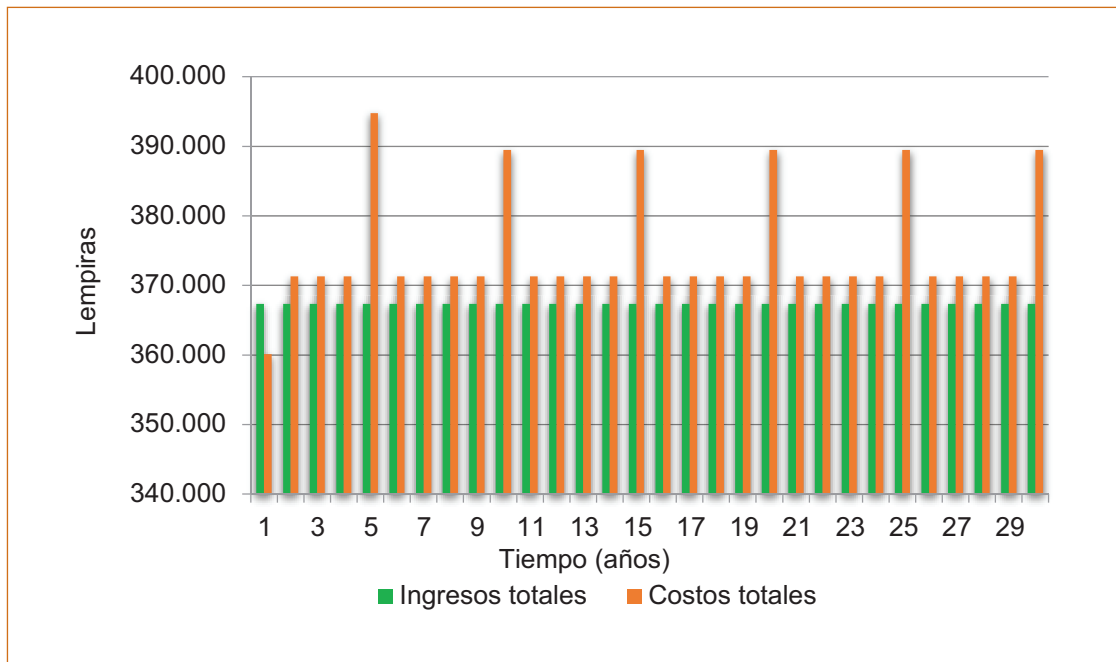


Figura 11. Flujo de caja proyectado del manejo del bosque secundario El Carbón, Honduras

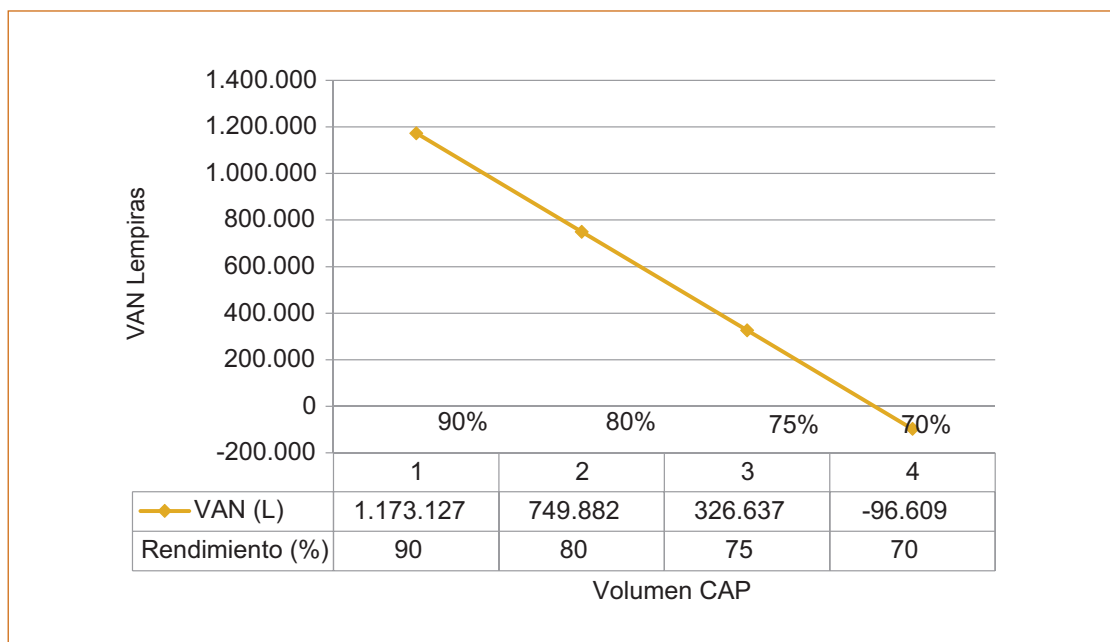


Figura 12. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad con subvención, si se reduce el volumen de corta anual permitida en el bosque secundario de El Carbón, Honduras

Se calculó un promedio de 1985 jornales por año en el desarrollo de las actividades del manejo del bosque. Estos jornales corresponden al trabajo de miembros de la comunidad, incluyendo a los propietarios de los predios. Por lo tanto, esta generación de empleo podría considerarse como positiva, teniendo en cuenta la poca oferta de empleo en las zonas rurales en Honduras (FIDA 2011).

Conscientes de que algunos costos de transacción afectan la rentabilidad del manejo del bosque secundario de El Carbón, se realizó un análisis en el que se calcularon los indicadores financieros para un flujo de caja sin subvención (no se consideraron los costos de representación legal ni de elaboración del POA). El resultado para este caso fue un VAN y una relación B/C positivas (L.102 578 y 1,03, respectivamente), lo que lleva a afirmar que el manejo del bosque secundario de El Carbón es rentable aun sin ningún tipo de subvención o aporte de una organización externa, como Madera Verde.

Nicaragua

El caso de Cristo Rey. Los indicadores basados en el flujo neto y el beneficio familiar reflejan que la actividad retribuye el trabajo realizado por la familia y que representa un flujo importante de efectivo para el productor. Sin embargo, si el análisis se hace con el objetivo de realizar una inversión,

no pareciera tan interesante porque, para decidir, se debe tomar en cuenta el indicador “ingreso neto” (Anexo 2) que incluye los costos en efectivo y no en efectivo, el cual dio negativo y con una relación beneficio-costos menor a uno (Cuadro 9).

El ingreso neto incluye en el cálculo los ingresos en efectivo y todos los costos en efectivo y no en efectivo, como la mano de obra, que en el caso del análisis es familiar (Figura 13). Se evidencia que la actividad de manejo no resulta rentable; es decir que si la mano de obra no fuese familiar y el productor tuviera que hacer este pago en efectivo, la actividad de manejo del bosque secundario no le sería rentable.

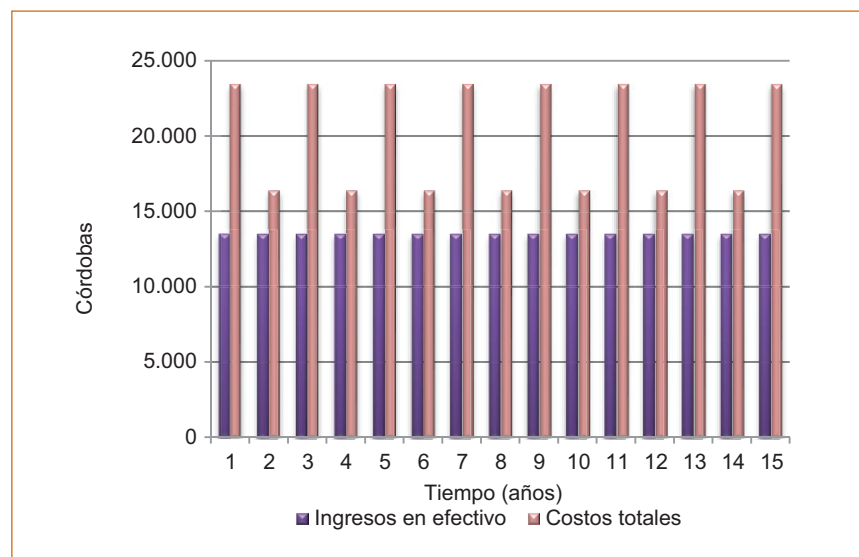


Figura 13. Flujo de caja del manejo del bosque secundario de Cristo Rey, Nicaragua

Si se analiza el manejo con respecto al flujo neto, que solo se basa en ingresos y costos en efectivo, se tiene un VAN positivo. Este resultado muestra que la actividad representa un flujo de dinero que los productores denominan la caja chica. Si a este cálculo se le suman los ingresos en especie (leña), el resultado sigue siendo positivo y con tendencia al alza. Esto se explica como la compensación o retribución al trabajo familiar y se puede tomar como el pago a la mano de obra que no se está contabilizando en el análisis de rentabilidad.

Con el objetivo de determinar de qué forma puede influir el volumen aprovechado en la rentabilidad, se hizo un análisis considerando un aumento en la cantidad de madera aprovechada. De acuerdo con la Figura 14, la actividad se vuelve rentable si se aumenta el volumen de corta anual en un 50%. Para

evaluar la viabilidad de este aumento, habría que determinar no solo la capacidad de producción del bosque, sino también la capacidad de mercadeo; sin embargo, un aumento del 50% de la producción se puede alcanzar si se cubre una superficie productiva mayor, o se incrementa la productividad, o ambos; entonces, hace falta un estudio adicional.

Con el propósito de determinar bajo qué condiciones el manejo del bosque secundario de Cristo Rey sería rentable desde el punto de vista de inversión (ingreso neto), se hizo un análisis de sensibilidad. Para ello se recabó información del precio que pagan las mueblerías en poblaciones cercanas a la comunidad, como León y Chinandega, y descontando el valor del transporte hasta el sitio. Para este cálculo se partió del supuesto de que los costos permanecerían estables. El resultado fue un VAN positivo; es decir, que aun con el volumen que actualmente se extrae, la actividad sigue siendo rentable si se cambia el punto de venta (Cuadro 10). Con ello se alcanzaría un mayor valor agregado, al cubrirse un escalón más en la cadena de valor.

Sin embargo, para que este escenario pueda darse, el productor debe diligenciar un permiso de aprovechamiento que, para que sea otorgado, requiere

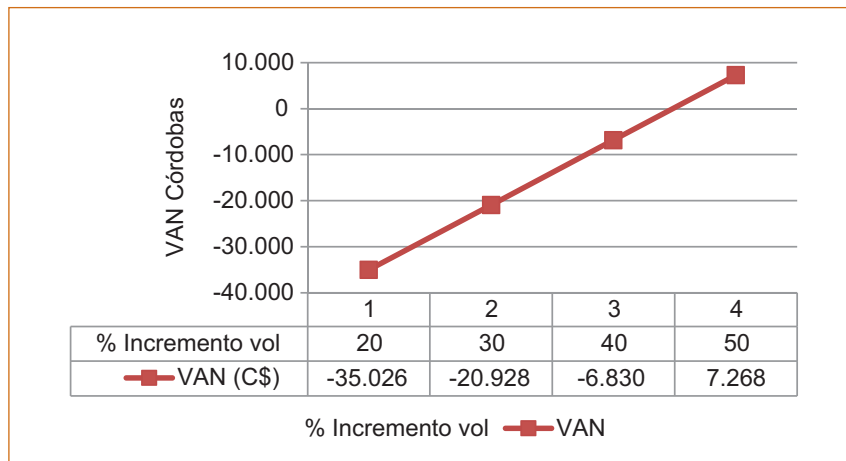


Figura 14. Análisis de sensibilidad en la rentabilidad del manejo del bosque secundario del caso Cristo Rey, Nicaragua

Cuadro 10. Análisis financiero con aumento de precio de venta en León y Chinandega del manejo del bosque secundario del caso Cristo Rey, Nicaragua

Indicador	VAN (C\$)	Relación B/C
Basado en el ingreso neto	165 481	1,79
Basado en el flujo neto	266 685	3,44
Basado en el beneficio familiar	367 450	4,21

un plan de reposición forestal y la contratación de un regente (Cuadro 8). Estos trámites conllevan otros costos en efectivo que pueden afectar significativamente la rentabilidad.

El caso de Los Portillos. Los resultados del análisis financiero del caso Los Portillos demuestran que esta es una actividad rentable (Figura 15, Anexo 3) desde el punto de vista de un inversionista, ya que el VAN del ingreso neto resultó positivo. Desde la perspectiva del productor, la actividad representa un flujo de caja positivo importante (Cuadro 11). En el flujo neto se consideraron los costos e ingresos en efectivo; el VAN fue positivo y bastante alta la relación costo-beneficio. Este resultado concuerda con la percepción que el productor tiene acerca del aprovechamiento de la regeneración de laurel como su caja chica durante el año.

Mediante un análisis de sensibilidad se demostró que la actividad continua siendo rentable, aun si se elevan los costos hasta en un 30% (Figura 16).

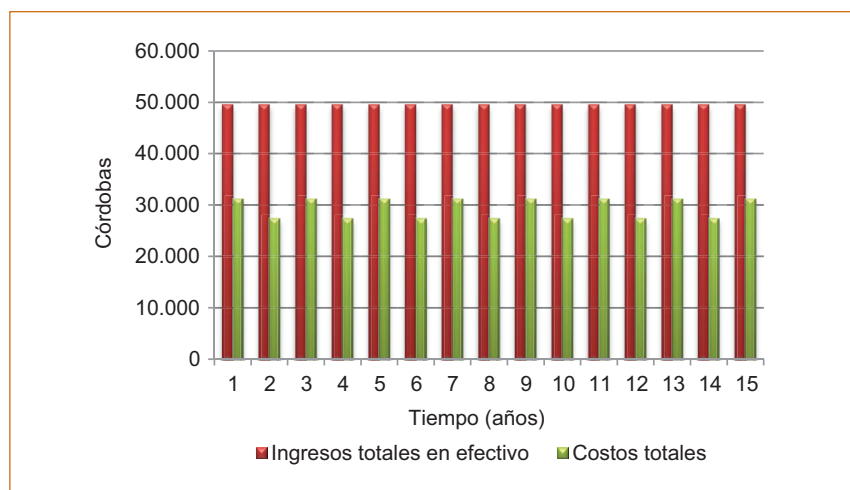


Figura 15. Flujo de caja del manejo del bosque secundario de Los Portillos, Nicaragua

Cuadro 11. Resultados financieros del manejo del bosque secundario de Los Portillos, Nicaragua

Indicador anual	Indicadores en el tiempo	
	VAN al 4,91%	Relación B/C
Basado en el ingreso neto	C\$ 209 934	1,7
Basado en el flujo neto	C\$ 462 910	9,6
Basado en el beneficio familiar	C\$ 546 477	11,1

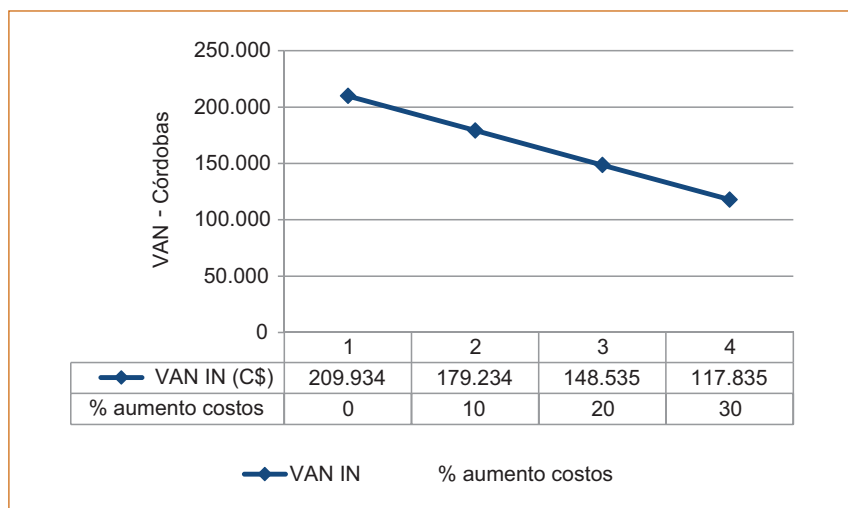


Figura 16. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad variando los costos en el manejo del bosque secundario de Los Portillos, Nicaragua

En los dos casos de Nicaragua, se pone en evidencia que el aprovechamiento de la sucesión secundaria para la producción de laurel es un recurso importante y atractivo para el productor porque representa un flujo de dinero constante. En Los Portillos es, además, rentable. Si a este análisis le adicionáramos los gastos de regencia, elaboración del PMF y trámite de permisos de aprovechamiento, es posible que la actividad deje de ser atractiva para el productor. No fue posible determinar la rentabilidad de los análisis si se procediera bajo el marco legal, ya que no se logró obtener datos de costos de una regencia forestal en Nicaragua; tal información es de acceso restringido, principalmente por la competencia entre profesionales.

Costa Rica

En el caso de Costa Rica, el análisis financiero de la actividad de manejo en este bosque secundario resultó positivo para los productos obtenidos: madera rolliza para formaletas, tarimas y contrachapado (Cuadro 9, Anexo 4). Este caso brindó información que permitió hacer el análisis financiero por hectárea y calcular la tasa interna de retorno para cada tipo de análisis (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis financiero por hectárea de bosque secundario manejado y con certificado de origen en Hojancha, Costa Rica

Actividad	Análisis financiero/ha		
	TIR (%)	VAN (¢)	Relación B/C
Manejo de bosque secundario incluyendo costos en efectivo y no en efectivo (Análisis 1)	12	569 468	3,16
Manejo de bosque secundario excluyendo los costos no en efectivo (Análisis 2)	29	1 052 424	4,24

Dado que el aprovechamiento se autoriza legalmente bajo la figura utilizada para plantaciones forestales por regeneración natural, estos resultados incluyen el costo correspondiente al pago del certificado de origen, el cual es un trámite requerido para el aprovechamiento de una plantación forestal. Cabe cuestionarse si el uso de esta figura para la legalización de la actividad pudiese sentar un precedente jurídico para otros casos en el país.

El flujo de caja para el área total permitió visualizar el comportamiento anual de la actividad incluyendo costos en efectivo y no en efectivo (Figura 17). Si el aprovechamiento se estuviese realizando bajo un procedimiento propio del manejo de bosques naturales y el productor incurriera en los gastos correspondientes, aun así el manejo sería rentable, siempre que se aprovechara al menos un 65% del volumen de la especie (Cuadro 13). Sin embargo; tal como está planteado en el marco legal para bosques naturales, no se podría hacer un manejo monocíclico y extraer el 100% del volumen, lo que reduce fuertemente la rentabilidad.

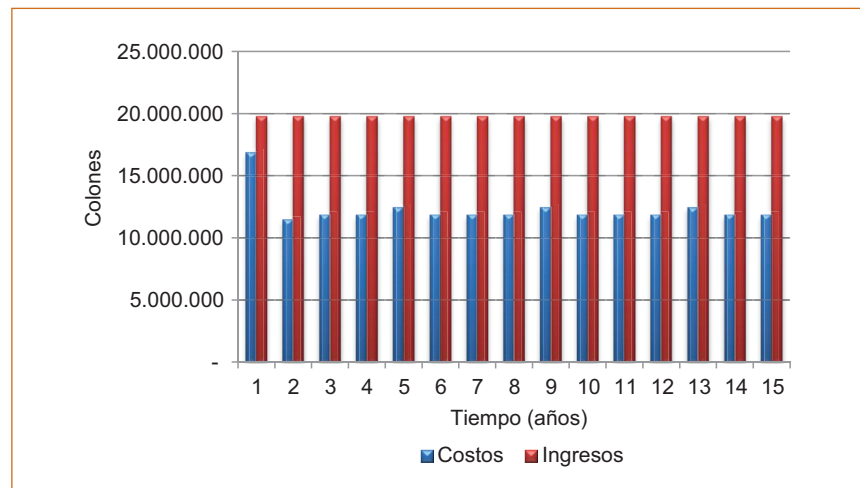


Figura 17. Flujo de caja con costos en efectivo y no en efectivo generados en un bosque secundario manejado para el aprovechamiento de gallinazo en Hojancha, Costa Rica

Cuadro 13. Análisis financiero del manejo de bosque secundario incluyendo costos de PMF y regencia, en Hojancha, Costa Rica

VAN (¢)	Volumen de aprovechamiento (%)
73 457 301	100
14 242 092	70
4 372 890	65
-5 496 312	60

Limitaciones y oportunidades

Los bosques secundarios en Centroamérica ocupan un área considerablemente mayor que la de las plantaciones forestales, lo cual subraya el gran potencial de este recurso forestal; sin embargo, su uso se ve limitado por diversos factores, entre los que se destaca el marco legal inadecuado en los tres países (Cuadro 14).

En cuanto a la rentabilidad, los casos de manejo de bosque secundario evaluados en Honduras y Nicaragua tienen un potencial limitado debido principalmente a las razones siguientes:

- Falta de claridad en el procedimiento a seguir dentro del marco legal y los costos que implica.
- Dificultad para comercializar legalmente la madera, lo cual favorece el actuar de intermediarios, quienes al final obtienen mejores resultados financieros que los propietarios.
- Falta de asesoría técnica para la ejecución más eficiente de las actividades de aprovechamiento.

Por falta de normas específicas para el manejo de los bosques secundarios, se les da un tratamiento normativo y legal inadecuado, semejante al de un bosque primario, y además no hay un incentivo para mantenerlos. Se evidencia así la necesidad de generar condiciones aptas para el manejo forestal en la región bajo un marco político “renovado”, que apoye y no restrinja ni limite las actividades forestales. Se reconoce la importancia de monitorear y supervisar las actividades de manejo de los recursos naturales a fin de asegurar su permanencia; sin embargo, tal control debe tomar en cuenta la escala de manejo. Es decir, no es lo mismo manejar y aprovechar 10 hectáreas que 100 o 1000 hectáreas; entonces, los requisitos que aplican a una propiedad pequeña (10 ha) no debieran ser los mismos que los de propiedades grandes (1000 hectáreas).

Los productores de los casos evaluados hacen parte de la solución en dos aspectos fundamentales: la protección de los recursos naturales y la reducción de la pobreza. El manejo adecuado de los recursos naturales que se desarrollan después del abandono de tierras agrícolas o ganaderas exige un tratamiento profundo y cuidadoso por parte de las políticas ambientales y económicas en cada país. El bosque secundario bien pudiera proveer beneficios económicos importantes a los productores en áreas rurales, donde por lo general se concentran las poblaciones de mayor pobreza en los países centroamericanos.

Cuadro 14. Limitaciones identificadas en el manejo de cuatro bosques secundarios en Centroamérica

Aspectos limitantes	Costa Rica	Nicaragua	Honduras
Marco legal inadecuado para el manejo de bosques secundarios	X	X	X
Periodo largo para la aprobación del PMF	X	X	X
Sistema silvícola policíclico establecido por ley			
Numerosos requisitos para la aprobación de un PMF	X*		X
Dificultad de acceso a mercados debido a las grandes distancias			X
Competencia por tala ilegal		X	X
Desconocimiento en la comunidades acerca de trámites para comercializar la madera		X	
Pagos de impuestos a la madera	X	X	X
Falta de capacitación y asesoría técnica	X**	X	X
Escasa demanda para especies del bosque secundario			X

* En el caso de que no sea aceptada la figura de plantación por regeneración natural.

**Los regentes fundamentalmente hacen cumplir las leyes; no dan asesoría ni tienen experiencia en manejo forestal monocíclico.

Entre los casos evaluados, hay notables diferencias en cuanto al tiempo real y el tiempo establecido en el marco legal forestal, que toman los trámites de aprobación del uso del recurso forestal secundario. En Honduras, por ejemplo, el marco legal forestal establece un plazo máximo de cinco meses pero en la realidad, a los concesionarios de El Carbón les tomó cinco años obtener la aprobación del primer PMF. Cinco años o cinco meses de trámites representan una clara desventaja de la actividad forestal frente a las actividades agrícolas y pecuarias y explican, en cierta medida, por qué un pequeño o mediano productor prefiere deshacerse de los bosques a favor de actividades agropecuarias, ya que los cultivos trimestrales y semestrales no requieren de permisos ni de planes de manejo. En Costa Rica y Nicaragua, la distancia entre los plazos teóricos y reales no es tan pronunciada como en Honduras, pero por lo general el plazo real es mayor que los máximos legales.

Las experiencias evidencian que comunidades y productores de la región contribuyen al manejo y conservación de los bosques secundarios y, al mismo tiempo, constituyen una fuente importante de beneficios a los medios de vida local, ya que brindan un flujo de dinero que complementa los ingresos para satisfacer las necesidades del hogar.

El análisis de los casos permite afirmar que si los propietarios incurrieran en gastos de elaboración del plan de manejo, regencia forestal y solicitudes de permiso para la extracción, la actividad dejaría de ser interesante y, posiblemente, se eliminaría la regeneración (incrementaría la deforestación), para establecer otro tipo de actividad productiva. Si se simplificaran los requisitos para los pequeños productores, se beneficiaría la economía familiar, así como la valoración y conservación del ecosistema forestal y los servicios

inherentes que ofrece. Otra condición habilitante que debiera impulsarse es la organización de los productores para mejorar su poder de negociación frente a mercados y autoridades.

La experiencia del caso de estudio de Costa Rica muestra que pese a los altos costos por permisos de extracción, la actividad de manejo a tala rasa (siempre y cuando haya fuentes de semilla en las cercanías) genera un movimiento de dinero y una fuente de empleo familiar importante para el productor. El manejo a tala rasa en este tipo de ecosistemas, seguido del cuidado y manejo de la regeneración natural, demuestra ser una forma viable de conservación de la cobertura boscosa. Ahora bien, en algunos casos no es necesaria la corta a tala rasa, sino que se pueden dejar árboles semilleros de las especies preferidas, e incluso hacer algún tratamiento al suelo para facilitar la regeneración. La rentabilidad y fuente de empleo familiar hacen que un productor considere mantener la actividad forestal y no convertir los terrenos a otros usos agropecuarios.

Recomendaciones

Es prioritario iniciar una revisión de las disposiciones legales de cada país, de manera que se creen condiciones habilitantes para el manejo de los bosques secundarios latifoliados en Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Se debe tener en cuenta el potencial socioeconómico evidenciado en el análisis de cada una de las experiencias aquí estudiadas y también la importancia del área ocupada por este ecosistema. Una iniciativa prioritaria es la simplificación de los requisitos para hacer más atractivo el manejo de los bosques secundarios y el aprovechamiento de su potencial, considerando diversas alternativas de manejo (inclusive el sistema monocíclico). En Costa Rica se han realizado esfuerzos tendientes a proponer normas para estos bosques, pero las mismas no se han oficializado al momento de publicación del presente documento.

Las normativas debieran considerar que: i) los productores locales en áreas rurales son quienes más utilizan y dependen de los recursos naturales⁶ y, por lo tanto, debieran ser parte de la solución a los problemas de protección y mantenimiento de tales recursos; ii) la población rural pobre es el grupo más perjudicado por la pérdida de recursos naturales; iii) para mejorar los beneficios económicos que se perciben con el uso responsable de los recursos se requieren normas adecuadas a las escalas de manejo; iv) el fortalecimiento de capacidades de los productores locales asegura el acceso a la información y a los procesos normativos, como elementos primordiales del manejo legal y responsable de los recursos naturales.

Se deben evaluar posibles incentivos al manejo de los bosques secundarios, como la eliminación de impuestos a la madera o el pago por servicios ambientales, para compensar los costos de transacción y algunos costos operacionales. Asimismo, debiera crearse una estrategia de incentivos para el manejo de los bosques en comunidades indígenas en Honduras (y eventualmente también en Nicaragua); dicha estrategia debe tener presente que los protagonistas son pequeños productores que están conservando un bosque y suministrando servicios ecosistémicos. En este sentido, un programa de incentivos podría enmarcarse dentro de las acciones REDD+.

Se recomienda continuar con el análisis y sistematización de casos de manejo de bosque secundario en la región, e intensificar la investigación sobre

6 La población centroamericana se estima en 41 millones de personas, de las cuales el 45% vive en zonas rurales y aproximadamente un cuarto pertenecen a pueblos indígenas. Según estimaciones del PNUD sobre la situación socioeconómica de la población, en promedio regional, el 50% de la población vive en condiciones de pobreza y el 22% en pobreza extrema. Gran parte de los pobres viven en zonas rurales y áreas forestales y dependen de los bosques para cubrir sus necesidades diarias de sustento; en consecuencia, la problemática forestal se interconecta estrechamente con problemas de escasez económica de la población rural que vive en áreas forestales.

la dinámica y las alternativas silviculturales para el manejo de estos bosques. Estas acciones ayudarán a generar el conocimiento necesario para mejorar el manejo de sitios con buen potencial.

No se puede pretender que se manejen los bosques secundarios bajo las mismas normas que rigen a los bosques primarios. Se sugiere elaborar un estándar o protocolo simple para bosques secundarios con la asesoría y acompañamiento de productores pioneros, quienes como los dueños de los bosques aquí documentados, cuentan con un rico bagaje de conocimiento. Paralelo a la creación de estándares o lineamientos, se debe brindar capacitación acerca de las opciones de manejo de los bosques secundarios, ya que el desconocimiento de procedimientos y procesos reduce la rentabilidad del manejo de estos bosques. Además, se debe ofrecer a los productores forestales asesorías en diferentes aspectos técnicos y administrativos que, junto con su conocimiento empírico, les permitan tomar soluciones adecuadas a sus condiciones particulares.

Se recomienda también estudiar la disponibilidad del recurso bosque secundario, según tipos de bosques, superficies y crecimientos. Esta información ayudará en la creación de estrategias de manejo y conservación.

Por último, es necesario fortalecer la cadena de valor de las maderas del bosque secundario –en particular los eslabones de mercadeo y comercialización. En este proceso es fundamental la organización y agremiación de los productores forestales para minimizar o eliminar la intermediación.

Bibliografía

- Boardman, A.; Greenberg, D.; Vining, A.; Weimer, D. 2001. Cost-benefit analysis: Concepts and practice. 2 ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 526 p.
- Brown, S.; Lugo, A. 1990. Tropical secondary forest. *Journal of Tropical Ecology* 6(1):1-32.
- Casanoves, F.; Pla, L.; Di Rienzo, J. 2011. Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 119 p.
- Comafors (Corporación de manejo forestal sustentable, EC). 2008. Especies recomendadas para la repoblación: laurel blanco- *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. *In*: Estudio para el fomento e incentivo del manejo y aprovechamiento forestal sostenible; otros anexos de Esmeraldas. Quito, Ecuador. p. 21-25.
- Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, NI. 2004. Norma técnica para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coníferas: Norma técnica obligatoria nicaraguense NTON 18001-04. Managua, Nicaragua.
- Cordero, J; Boshier, D. 2003. Árboles de Centroamérica: manual para extensionistas. Consultado 16-01-2014. http://books.google.com.co/books?id=q0NAQAIAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- De Camino, R. 2010. Deforestación, manejo forestal y desarrollo humano sostenible en el espacio rural de América Latina. Avances, retrocesos y posibilidades. Cuadernos de la sociedad española de ciencias forestales no. 31.
- De Camino, R. 2011. El estado de los bosques y el cambio climático en Centroamérica. Congreso Forestal Centroamericano (7, 29-30 junio, 1 julio, Managua. Nicaragua. Ponencia Magistral).
- De Camino, R. (en preparación). Los bosques secundarios: necesidad de aprovechar su potencial real. Propuesta de manejo forestal. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2005. Informe subregional Centroamérica y México. *In* Alfaro, M; Hidalgo, M. (Eds.). Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina. Roma, Italia. p. 125.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2010a. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe Principal e Informes Nacionales de Belice, Guatemala, Nicaragua. Roma, Italia.
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola). 2011. Dar a la población rural pobre de Honduras la oportunidad de salir de la pobreza. Roma, Italia. <http://www.ruralpovertyportal.org/>.
- Finegan, B. 1997. Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas húmedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. Estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque secundario tropical en América Latina (Taller Internacional, fechas, 1997, Pucallpa, Perú). p. 106-119.
- Fundación Madera Verde. 2002. Plan de manejo de bosque nacional, quinquenio 2002-2006. La Ceiba, Honduras. 37 p.
- Fundación Madera Verde. 2013. Sitio Oficial. La Ceiba, Honduras. <http://maderaverde.org/hn/index.php/quienes-somos/antecedentes>

- Gómez, M.; Quirós, D. 2001. Análisis financiero del manejo de bosques. *In* Louman, B; Quirós, D; Nilssen, M. (Eds). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos en énfasis en América Central*. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 229-263.
- Guariguata, M.; Ostertag, R. 2000. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148: 185-206.
- Henao, E. 2014. Potencial socioeconómico del manejo de bosques secundarios latifoliados: tres ejemplos de Centroamérica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 93 p.
- Hutchinson, I.; Wadsworth, F. 2006. Efectos de la liberación en un bosque secundario de Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente* 46-47: 152-157.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SV). Sf. Estrategia forestal, datos preliminares inventario forestal. San Salvador, El Salvador.
- MINAE (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, CR). 2007. Estrategia para la sostenibilidad de la producción de bienes y servicios de bosques y plantaciones en terrenos privados de Costa Rica 2007-2010. San José, Costa Rica.
- Muñoz, A. 2006. Sistemas de medición utilizados en Costa Rica para calcular volumen de madera en troza y aserrada. *Revista Forestal Kurú* 3(7): 4. Consultado 28-02-2014. http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/antiores/anterior7/pdf/Solucion%202.pdf
- OFN (Oficina Forestal Nacional, CR) 2014. Mapa de tipos de bosques de Costa Rica. Inventario Forestal Nacional de Costa Rica 2012-2013. San José, Costa Rica. <http://onfcr.org/article/costa-rica-cuenta-con-su-primer-mapa-cartografic-2/>
- Ordóñez, Y.; Trujillo, A.; De Camino, R. (2011). Normativas y trámites para el manejo forestal: un obstáculo para el sector forestal en Centroamérica. *Recursos Naturales y Ambiente* no. 62:4-9.
- REDD/CCAD/GIZ (Programa Regional de Reducción de Emisiones de la Degradación y Deforestación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana). Sf. Bosque secundario maduro. <http://www.reddccadgiz.org/pais.php?id=7>
- República de Costa Rica. 1996. Ley Forestal 7575. San José, Costa Rica.
- Richards, M.; Davies, J.; Yaron, G.; Guevara, A. 2008. Manejo forestal participativo; entendiendo sus principios económicos. Mexico, Plaza y Valdés 388 p.
- STSS (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, HN). 2013. Acuerdo no. STSS-001-2012: Comunicado salario mínimo 2013. Consultado 07-02-2014. <http://www.camaradeturismodelaceiba.com/wp-content/uploads/2013/02/Comunicado-STSS-Salario-M%C3%ADnimo-2013.pdf>
- Vásquez, A. 1999. Determinación de la contribución del bosque secundario a la economía de familias rurales de la zona norte y sur de Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 136 p. Consultado 23 ene. 2013. <http://orton.catie.ac.cr/rep-doc/A0164E/A0164E.PDF>

Anexos

Anexo 1. Flujo de caja para el manejo del bosque secundario de El Carbón, Olancho, Honduras

Año	Ingresos en efectivo (L)	Costos totales (L)	Ingreso neto (L)
1	367 343	360 097	7 246
2	367 343	371 297	-3 954
3	367 343	371 297	-3 954
4	367 343	371 297	-3 954
5	367 343	394 797	-27 454
6	367 343	371 297	-3 954
7	367 343	371 297	-3 954
8	367 343	371 297	-3 954
9	367 343	371 297	-3 954
10	367 343	389 503	-22 160
11	367 343	371 297	-3 954
12	367 343	371 297	-3 954
13	367 343	371 297	-3 954
14	367 343	371 297	-3 954
15	367 343	389 503	-22 160
16	367 343	371 297	-3 954
17	367 343	371 297	-3 954
18	367 343	371 297	-3 954
19	367 343	371 297	-3 954
20	367 343	389 503	-22 160
21	367 343	371 297	-3 954
22	367 343	371 297	-3 954
23	367 343	371 297	-3 954
24	367 343	371 297	-3 954
25	367 343	389 503	-22 160
26	367 343	371 297	-3 954
27	367 343	371 297	-3 954
28	367 343	371 297	-3 954
29	367 343	371 297	-3 954
30	367 343	389 503	-22 160

Anexo 2. Flujo de caja para el manejo del bosque secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua

Año	Ingresos en efectivo (C\$)	Costos totales (C\$)	Ingreso neto (C\$)
1	13 500	22 820	9 320
2	13 500	15 800	2 300
3	13 500	22 820	9 320
4	13 500	15 800	2 300
5	13 500	22 820	9 320
6	13 500	15 800	2 300
7	13 500	22 820	9 320
8	13 500	15 800	2 300
9	13 500	22 820	9 320
10	13 500	15 800	2 300
11	13 500	22 820	9 320
12	13 500	15 800	2 300
13	13 500	22 820	9 320
14	13 500	15 800	2 300
15	13 500	22 820	9 320

Anexo 3. Flujo de caja para el manejo del bosque secundario de Los Portillos, León, Nicaragua

Año	Ingresos en efectivo (C\$)	Costos totales (C\$)	Ingreso neto (C\$)
1	49 500	31 135	18 365
2	49 500	27 400	22 100
3	49 500	31 135	18 365
4	49 500	27 400	22 100
5	49 500	31 135	18 365
6	49 500	27 400	22 100
7	49 500	31 135	18 365
8	49 500	27 400	22 100
9	49 500	31 135	18 365
10	49 500	27 400	22 100
11	49 500	31 135	18 365
12	49 500	27 400	22 100
13	49 500	31 135	18 365
14	49 500	27 400	22 100
15	49 500	31 135	18 365

Anexo 4. Flujo de caja para el manejo del bosque secundario de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica (incluye los costos “no en efectivo”)

Año	Ingresos en efectivo (¢)	Costos totales (¢)	Ingreso neto (¢)
1	19 765 200	14 282 097	5 483 103
2	19 765 200	11 861 783	7 903 417
3	19 765 200	12 233 407	7 531 793
4	19 765 200	12 233 407	7 531 793
5	19 765 200	12 858 407	6 906 793
6	19 765 200	12 233 407	7 531 793
7	19 765 200	12 233 407	7 531 793
8	19 765 200	12 233 407	7 531 793
9	19 765 200	12 858 407	6 906 793
10	19 765 200	12 233 407	7 531 793
11	19 765 200	12 233 407	7 531 793
12	19 765 200	12 233 407	7 531 793
13	19 765 200	12 858 407	6 906 793
14	19 765 200	12 233 407	7 531 793
15	19 765 200	12 233 407	7 531 793

Anexo 5. Flujo de caja para el manejo del bosque secundario de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica (no incluye los costos “no en efectivo”)

Año	Ingresos en efectivo (¢)	Costos totales (¢)	Ingreso neto (¢)
1	13 538 850	19 765 200	6 226 350
2	10 561 100	19 765 200	9 204 100
3	10 561 100	19 765 200	9 204 100
4	10 561 100	19 765 200	9 204 100
5	11 186 100	19 765 200	8 579 100
6	10 561 100	19 765 200	9 204 100
7	10 561 100	19 765 200	9 204 100
8	10 561 100	19 765 200	9 204 100
9	11 186 100	19 765 200	8 579 100
10	10 561 100	19 765 200	9 204 100
11	10 561 100	19 765 200	9 204 100
12	10 561 100	19 765 200	9 204 100
13	11 186 100	19 765 200	8 579 100
14	10 561 100	19 765 200	9 204 100
15	10 561 100	19 765 200	9 204 100

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



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo