CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Potencial socioeconómico del manejo de bosques secundarios latifoliados: tres ejemplos de Centroamérica

Por

ELIANA ISABEL HENAO BRAVO

Tesis sometida a consideración de la escuela de posgrado como requisito para optar por el grado de:

Magister Scientiae en Manejo Y Conservación De Bosques Tropicales Y Biodiversidad

Mayo 2014
Turrialba, Costa Rica

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

***MAGISTER SCIENTIAE* EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

FIRMANTES:

Ronnie de Camino, Ph.D.
Codirector de tesis

Yadid Ordoñez, M.Sc.
Codirectora de tesis

Róger Villalobos, M.Sc.
Miembro Comité Consejero

Fernando Carrera, M.Sc.
Miembro Comité Consejero

I. Miley González, Ph.D. / Francisco Jiménez, Dr. Sc.
Decano / Vicedecano de la Escuela de Posgrado

Eliana Isabel Henao Bravo
Candidata

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

La investigación presentada en este documento se encuentra dividida en 5 secciones:

i. Introducción general: presenta los aspectos más relevantes del estado del arte actual del tema desarrollado en la investigación, antecedentes, importancia y los objetivos del estudio.
ii. Primer artículo científico: presenta la caracterización, análisis financiero e influencia de la legislación forestal vigente del caso de Honduras.
iii. Segundo artículo científico: muestra la caracterización, análisis financiero e influencia de la legislación forestal vigente del caso de Nicaragua.
iv. Tercer artículo: describe la caracterización, análisis financiero e influencia de la legislación forestal vigente del caso de Costa Rica.
v. Información complementaria del estudio que no se presentó en los artículos científicos referente a las implicaciones de los resultados de la Tesis para el desarrollo desde una perspectiva integral y multidisciplinaria y al potencial para la formación de políticas que surge de los resultados de la tesis.

Cada una de las secciones cuenta con la literatura citada para facilitar la consulta y revisión. La numeración de las páginas, las notas de pie de página, las figuras y los cuadros siguió un orden consecutivo desde el inicio hasta el final del documento para evitar confusiones, facilitar su consulta y evitar número repetidos. Dentro del documento se encuentra una lista de unidades, abreviaturas y siglas, estas dos últimas están detalladas con su nombre completo solo la primera vez que aparecen dentro del documento, posteriormente se utilizaran las abreviaciones respectivas.

DEDICATORIA

A mis Padres Lyda Marleny y Edilberto, muestra del amor incondicional e interminable

A mis hermanos Lyda Jazmin, Yira Karina y Elkin Edilberto compañeros de sueños y aventuras de vida

A mis grandes amores "Saritah y mi tesoro Cami", motivos de alegría constante

A la grandiosa familia que por fortuna tengo, tías, tíos, primas, primos y cuñados

A mi hermoso y divertido Ahijado Juancho

"Aprendemos caminando entre los baches y borrones; andamos a tientas resucitando a las preguntas que como llamas incendian los nuevos conocimientos. Llegamos a este pedazo de tiempo de victorias, que nos narra un camino de herradura y viento, de calma y tempestad."
Esperanza Milena Torres M**.**

AGRADECIMIENTOS

El logro de este proyecto, no hubiese sido posible sin el apoyo de varios actores que desde diferentes escenarios contribuyeron a que el día de hoy este documento sintetice esta valiosa experiencia de aprendizaje.

Al proyecto Finnfor fase 1, por el apoyo financiero mediante una beca para la realización de la investigación.

A mis consejeros principales Don Ronnie De Camino y Yadid Ordoñez, por el constante e importante apoyo en el desarrollo de investigación en cada una de las diferentes etapas del proceso.

A Roger Villalobos, integrante del comité asesor, por su valiosa colaboración a pesar de la corta disponibilidad de tiempo, quien estuvo siempre disponible para dialogar, resolver inquietudes o encontrar las palabras de ánimo necesarias para culminar con éxito este trabajo.

A Fernando Carrera, integrante del comité asesor, por su disposición a colaborar en todo lo que está y no está a su alcance, y por su capacidad de tejer puentes con valiosos contactos.

A la Fundación Madera Verde en cabeza de Melvin Cruz y todo su personal por facilitar el acceso a la información, por el apoyo logístico en la realización de visitas de campo, talleres y entrevistas con la comunidad. Especialmente al Ingeniero Aldo Flores, por disponer de su tiempo libre para apoyarme en la consecución de información y ayudarme a desenredar un poco la madeja en algunas oportunidades.

Al consejo de la comunidad Pech de Santa María del Carbón en Honduras y al grupo de guamileros, por permitir el ingreso a sus predios y brindar la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

Asimismo se extiende el agradecimiento a los miembros del Instituto de Certificación Forestal (ICF) de la región forestal del Atlántico y de la cooperativa CORAMEHL, en cabeza del Ingeniero Germán Alvarado, por la disponibilidad y colaboración en las entrevistas.

A Pedro Torrez del proyecto Finnfor en Nicaragua, por el apoyo en la logística de la recolección de la información en campo. Y por el apoyo continuo hasta el final de la elaboración de la tesis.

A los dos productores de las experiencias de Nicaragua por su amabilidad y disposición a brindar la información requerida para el desarrollo de la investigación.

Se extiende el agradecimiento al personal de la delegación distrital de León-Chinandega del INAFOR por facilitar información y por la participación en las entrevistas.

A Don Emel Rodriguez, promotor forestal del Área de Conservación Tempisque del SINAC. Por todo el apoyo en la logística del trabajo de campo en el Cantón de Hojancha.

A don Felix Elizondo, quien brindó la información de todos los detalles de las actividades que realiza en sus predios. Por su amabilidad y estar siempre atento a solucionar inquietudes que surgieron en el camino.

A Justine Kent por su amabilidad al guiarme en el inicio de mis análisis financieros y disponer de sus horas en domingo para atenderme a la distancia.

A Marlen Camacho, regente forestal y al señor Humberto Portugués por la colaboración con la información de cantidades, costos y procedimientos legales de Costa Rica para el manejo de los bosques.

A Gilmar Navarrete, jefe del departamento de control y monitoreo de FONAFIFO, por su cordialidad al brindarme información acerca del programa de Pago por Servicios Ambientales.

A Freddy Argotty por el apoyo en la elaboración de los mapas de ubicación de los casos de estudio e igualmente a Christian Brenes por la construcción del mapa general y proporcionarme información base.

A Jose Joaquín Rodríguez Araya por su aporte y disponibilidad en la realización de las actividades de campo en Hojancha.

A Amy, Marjo, Taty, Oma, Lety, María, Cata, Mónica y Aura, grandes amigas que me apoyaron en distintos momentos y de diversas maneras.

A Carlos Hernando García Henao, quien ha sido pieza fundamental en el desarrollo de mis estudios de pre y postgrado. Gracias primo por la confianza y el apoyo incondicional.

A mi familia que estuvo pendiente en cada instante de apoyarme y animarme durante el largo proceso.

A todas las personas que desde diferentes formas y ámbitos contribuyeron en el desarrollo de esta gran experiencia.

TABLA DE CONTENIDO

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO III
DEDICATORIA IV
AGRADECIMIENTOS V
TABLA DE CONTENIDO VII
LISTA DE CUADROS IX
LISTA DE ANEXOS X
LISTA DE FIGURAS X
LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES XII
RESUMEN XIII
SUMMARY XIV

1. INTRODUCCIÓN 15
2. OBJETIVOS 18

2.1 OBJETIVO GENERAL 18
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 18
2.3 PREGUNTAS ORIENTADORAS 18

3. MARCO CONCEPTUAL 19

3.1 BOSQUES SECUNDARIOS 19
3.2 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE SECUNDARIO EN SUS DIFERENTES FASES 19
3.3 PROCESOS ECOLÓGICOS QUE DETERMINAN LA SUCESIÓN SECUNDARIA 21
3.4 ALGUNOS USOS DE ESPECIES DOMINANTES DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN EL TROPICO HÚMEDO 23
3.5 POTENCIAL DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS 24
3.6 PRODUCTIVIDAD DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS 26
3.7 ANÁLISIS FINANCIERO 27

3.7.1 Valor Actual Neto (VAN) 29
3.7.2 Tasa Interna de Retorno 29
3.7.3 Relación costo/beneficio 29

3.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 29
3.9 TIPOS DE ANÁLISIS FINANCIEROS 30
3.10 LIMITACIONES DEL ANÁLISIS FINANCIERO EN EL MANEJO DE BOSQUES 30

4. PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIONES 30
LITERATURA CITADA 31
5. ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN 34
6. CAPITULOS COMPLEMENTARIOS 85

6.1 Análisis de las implicaciones de los resultados de la Tesis para el desarrollo desde una perspectiva integral y multidisciplinaria. 85
6.2 Análisis del potencial para la formación de políticas que surge de los resultados de la Tesis 86

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Área de bosques secundario en Centro América 16
Cuadro 2. Preguntas orientadoras y objetivos específicos..... 18
Cuadro 3. Potencial comercial en Bosques secundarios de diferentes edades en Costa Rica . 25
Cuadro 4. Datos de crecimiento y volumen en la Región Huetar Norte 25
Cuadro 5. Crecimiento e Incremento relativo de Area Basal (G) de un bosque secundario sometido a diferentes intensidades de raleo en Turrialba, Costa Rica..... 27
Cuadro 6. Área de manejo del primer quinquenio (2002 – 2006) por estratos. Bosque comunal de El Carbón, San Esteban, Olancho, Honduras..... 38
Cuadro 7. Especies de interés en la elaboración de muebles artesanales con la técnica "madera verde" en Santa María del Carbón, San Esteban, Olancho, Honduras 39
Cuadro 8. Área y volumen por grupo de especies dentro del área de manejo de Bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras 40
Cuadro 9. Equivalencia de metros de corteza por volumen de árbol, en el bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras 41
Cuadro 10. Actividades propuestas como Manejo del bosque secundario de El Carbón, primer quinquenio (2002-2006) San Esteban, Olancho, Honduras..... 42
Cuadro 11. Principales parámetros de manejo del bosque secundario de Piedras de afilar, municipio de Arizona, del departamento de Atlántida, Honduras..... 45
Cuadro 12. Supuestos para cálculo de rentabilidad de manejo con un ciclo de corta de 30 años del bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras..... 47
Cuadro 13. Especies aprovechables de los Bosques Secundarios de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras 48
Cuadro 14. Indicadores financieros para los escenarios 1 y 2 en el análisis del manejo del bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras..... 51
Cuadro 15. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad sin subvención, con respecto al valor de jornal y el volumen de corta anual, en el manejo del bosque secundario del Carbón, Olancho, Honduras..... 53
Cuadro 16. Análisis financiero sin subvención y sin costos por trámites, para el manejo de Bosque Secundario del Carbón, Olancho, Honduras..... 53
Cuadro 17. Definición de indicadores usados en el análisis financiero de dos casos de manejo de bosques secundarios en León, Nicaragua 64
Cuadro 18. Descripción de los productos y tipo de ingreso del bosque secundario Los Portillos, León, Nicaragua 65
Cuadro 19. Requisitos técnicos de un PMF en Nicaragua..... 65
Cuadro 20. Requisitos para obtener un permiso de aprovechamiento en Bosques Naturales Latifoliados en Nicaragua..... 66
Cuadro 21. Análisis financiero del manejo del bosque secundario del caso Cristo Rey, León; Nicaragua..... 68
Cuadro 22. Análisis financiero con aumento de precio por venta en León y Chinandega del caso Cristo Rey, León, Nicaragua 69

Cuadro 23. Resultados financieros del manejo del bosque secundario del caso Los Portillos, León, Nicaragua 69
Cuadro 24. Supuestos para el análisis financiero del manejo de Gallinazo (*Schizolobium parahyba*) en un bosque secundario de Hojancha. Guanacaste, Costa Rica..... 78
Cuadro 25. Cantidades y costos del manejo de Gallinazo (Schizolobium parahyba) en un bosque secundario en Hojancha, Guanacaste, Costa Rica 79
Cuadro 26. Resultados del análisis financiero del manejo de bosque secundario con certificado de origen, del caso de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica..... 80
Cuadro 27. Resultados del análisis financiero del manejo de bosque secundario con costos de PMF y regencia, del caso de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica 81

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras..... 88
Anexo 2. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua 89
Anexo 3. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Los Portillos, León, Nicaragua 89
Anexo 4. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica. Incluye los costos "no en efectivo" 90
Anexo 5. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica. No incluye los costos "no en efectivo"..... 90
Anexo 6. Requisitos legales para el manejo de Bosques naturales latifoliados en Honduras . 91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área Basal de especies comerciales y no comerciales en Bosques Secundarios de diferentes edades en Boca Tapada. Fuente: (Solís y Müller 1998)..... 25
Figura 2. Especies comerciales y no comerciales en Bosques Secundarios de diferentes edades en Guatuso. Fuente: (Solís y Müller 1998) 26
Figura 3. Ubicación de los Bosques Secundarios en Santa María del Carbón, Olancho, Honduras 36
Figura 4. Esquema de manejo de los Bosques Secundarios en Santa María del Carbón, Olancho, Honduras..... 39
Figura 5. Ejemplo de la distribución horizontal de los grupos de especies dentro del área efectiva de manejo del Bosques secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras. 40
Figura 6. Cronología de la elaboración y aprobación del Plan de Manejo Forestal para el primer quinquenio. Bosque comunal de El Carbón, San Esteban, Olancho, Honduras 42
Figura 7. Requisitos para la aprobación de un Plan de Manejo Forestal en Honduras..... 49
Figura 8. Plazo legalmente definido de trámites para la aprobación de un plan de manejo forestal PMF y plan operativo anual POA en Honduras..... 50

Figura 9. Flujo de caja del manejo del Bosque Secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras 51
Figura 10. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad con Subvención, con disminución en volumen de corta anual permitido en el bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras 52
Figura 11. Ubicación de los bosques secundarios analizados en el Departamento de León, Nicaragua 60
Figura 12. Esquema de manejo Bosque secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua 62
Figura 13. Esquema de manejo Bosque secundario de Los Portillos, León, Nicaragua 63
Figura 14. Flujo de caja del manejo del bosque secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua 67
Figura 15. Análisis de sensibilidad en la rentabilidad del manejo del bosque secundario del caso Cristo Rey, León, Nicaragua 68
Figura 16. Flujo de caja del manejo del bosque secundario de Los Portillos, León, Nicaragua 69
Figura 17. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad variando los costos en el manejo del Bosque Secundario Los Portillos, León, Nicaragua 70
Figura 18. Ubicación de los bosques secundarios del caso Hojancha, Guanacaste, Costa Rica 75
Figura 19. Esquema de manejo del Bosque secundario del caso Hojacha, Costa Rica 76
Figura 20. Requisitos para presentar un plan de manejo forestal en Costa Rica 80
Figura 21. Flujo de caja con costos en efectivo y no en efectivo del manejo de Gallinazo (*Schizolobium parahyba*) en un bosque secundario de Hojancha, Costa Rica 81

LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES

ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
ACT	Área de Conservación Tempisque
AFE-COHDEFOR	Administración Forestal del Estado – Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
CAP	Corta Anual Permisible
CEFEDH	Centro Familiar Educativo Para El Desarrollo De Honduras
DMC	Diámetro Mínimo de Corta
FETRIPH	Federación de Tribu Pech de Honduras
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FMV	Fundación Madera Verde
IC	Intensidad de Corta
ICF	Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INFOP	Instituto Nacional de Formación Profesional
LFAPVS	Ley Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Decreto 98-2007)
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
PDBL	Proyecto Desarrollo del Bosque Latifoliado
PMF	Plan de Manejo Forestal
POA	Plan Operativo Anual
SINAC	Sistema Nacional de Áreas De Conservación
USFS	Servicio Forestal De Estados Unidos

RESUMEN

Los bosques secundarios son definidos como la vegetación de sucesión secundaria, originada por la intervención antrópica de los bosques primarios principalmente para usos agrícolas y pecuarios. Mientras el área de bosques primarios está disminuyendo, los bosques secundarios están extendiéndose en los países tropicales. Se han realizado numerosos estudios acerca de este tipo de ecosistema con el fin de conocer estructura y composición en las diferentes etapas sucesionales. Sin embargo, pese a tener indicios del potencial que los bosques secundarios a nivel ambiental y socioeconómico representan, se han realizado muy pocos estudios de la factibilidad económica para el manejo de estos bosques en Centroamérica. Por esta razón y por el conocimiento de algunas experiencias en las que se está realizando manejo y aprovechamiento de bosques secundarios, se elaboró la propuesta de estudiar la rentabilidad financiera y la influencia del marco legal vigente en tres países de Centro América (Honduras, Nicaragua y Costa Rica), como un mecanismo para aproximarse a la determinación del potencial socioeconómico de los bosques secundarios.

La ubicación de los casos de estudio se hizo por referencias de personas claves en cada una de las zonas. La recolección de información se basó en entrevistas abiertas y semiestructuradas a actores principales, directos e indirectos de cada una de las experiencias. Se complementó con revisión de información secundaria tal como leyes, decretos, reglamentos y Planes de Manejo Forestal (PMF).

El análisis financiero se hizo a partir de los indicadores Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el flujo de caja. También se realizó para cada caso un análisis de sensibilidad con respecto a los factores de mayor importancia en el estudio financiero.

Los resultados muestran como la composición, estructura y fase de la sucesión de los bosques, determinan el potencial económico y el manejo a aplicar. Se encontraron casos rentables que permiten cubrir los costos de requisitos legales, como es el caso de Costa Rica. Las experiencias de Nicaragua y Honduras tienen una rentabilidad negativa y 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 una de las principales limitantes para el manejo de los bosques secundarios en los casos estudiados, son los numerosos trámites y requisitos legales.

Palabras clave: análisis financiero, legislación forestal, manejo forestal

SUMMARY

The secondary forest are defined as secondary vegetation succession caused by human intervention in primary forests mainly for agricultural and livestock uses. As the area of primary forest is declining, secondary forests are spreading in tropical countries. There have been numerous studies on this type of ecosystem in order to know the structure and composition in different successional stages. However, despite having evidence of the potential that the secondary forest represent at environmental and socioeconomic level, there have been very few studies of economic feasibility for the management of these forests in Central America. For this reason and the knowledge of some experiences that have been made in management and utilization of secondary forests, there was developed a proposal to study the financial performance and the influence of the current legal framework in three country from Central America (Honduras, Nicaragua and Costa Rica), as a mechanism to approximate the determining the economic potential of secondary forests.

The location of the case of study was made by reference of keys actors in each of the areas. Data collection was based on open and semi-structured interviews to direct and indirect stakeholders, of each experience. It was complemented by reviewing of secondary information such as laws, decrees, regulations and Forest Management Plans.

The financial analysis was based on the Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and cash flow. There was also performed for each case a sensitivity analysis with respect to the most important factors in the financial study.

The results show how the composition, structure and stage of forest succession, determine the economic potential and the management to implement. Profitable cases that cover the costs of legal requirements were found, as in the case of Costa Rica. The experiences of Nicaragua and Honduras have a negative profitability and revenues do not cover costs, due to the high incidence of transaction costs and low timber prices in the national market.

The investigation concluded that one of the main limitations for the management of secondary forests in the cases studied, are the numerous formalities and legal requirements.

Key words: financial analysis, forestry legislation, forest management.

1. INTRODUCCIÓN

El área total de bosques en el planeta se estima en un 31%, que corresponde a algo más de 4000 millones de hectáreas. Pese a que la tasa de pérdida de los bosques, principalmente en el trópico, muestra una disminución, estos ecosistemas continuan desapareciendo. Para el período comprendido entre el año 2000 y 2010 la pérdida o modificación fue estimada en 13 millones de hectáreas por año (FAO 2010a). Se atribuye dicha pérdida de bosques primarios, principalmente a la ocupación de las tierras por cultivos agrícolas (FAO 2010a).

De acuerdo con el informe de evaluación de los recursos forestales mundiales de la FAO (2010a), América Latina y el Caribe tienen la mayor pérdida neta de bosques en la última década. Para el caso específico de Centro América, que actualmente cuenta con un área forestal de aproximadamente 19.5 millones de hectáreas, se calculó una tasa promedio de reducción anual de los boques de 1.2% que corresponde a 235 mil hectáreas, donde Nicaragua, Honduras y Guatemala presentan las tasas más altas de perdida de bosque (2,11%, 2,16% y 1,47% respectivamente). Se atribuye la reducción de los bosques en Centro y Suramérica principalmente a causas directas[1], sobre las que se han concentrado múltiples esfuerzos; ignorando en gran parte las causas subyacentes[2] del problema (De Camino 2010); lo que finalmente ha llevado a que muchos de los actores locales, propietarios u ocupantes de áreas forestales, no vean en el bosque un valor o beneficio por mantenerlo y por lo tanto buscan beneficios económicos en su transformación a otros usos (Ordoñez *et al.* 2012).

De acuerdo con datos reportados por la FAO (2010a) y otras fuentes, se estima que existen 6 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 para 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, pero con un desplazamiento en el tiempo, representado por el período bajo de cultivos antes del abandono.

Los bosques secundarios están siendo reconocidos como ecosistemas importantes en cuanto a la prestación de bienes y servicios a la humanidad; (Guariguata y Ostertag 2000); algunos de los servicios ecosistémicos son directos, como el suministro de madera, fibra, y leña; otros "indirectos a través de su influencia en los procesos de los ecosistemas que son esenciales para la vida"(Casanoves *et al.* 2011).

---

[1]Se consideran causas directas los fenómenos naturales (huracanes, incendios e inundaciones) o el resultado de actividades del hombre (expansión agrícola y ganadera, la extracción forestal, la minería y la extracción petrolera, etc).

[2]Las causas subyacentes incluyen las políticas públicas inadecuadas (incentivos equivocados, mecanismos regulatorios, inversiones del gobierno, políticas de cultivos industriales), crecimiento de la población y demanda de recursos, mercado y fallas políticas, dependencia económica respecto a los recursos naturales, derechos de tenencia y acceso a la tierra que llevan a la transformación de los bosques.

Cuadro 1. Área de bosques secundario en Centro América

Belice[1]	Guatemala[2]	El Salvador[3]	Honduras[4]	Nicaragua[5]	Costa Rica[6]	Panamá[7]	Total
791 600	1 301 292 * 291 372 ** 238 994***	286 000	740 600*	95 671 * 343 745 ** 913.783***	707 770	168 159	
791 600	1.831.658	286 000	740 600	1 353 199	707 770	168 159	**5 878 986**

El bosque secundario, entendido como la vegetación leñosa que crece en un terreno abandonado, luego de que la vegetación original fuera devastada para el uso agrícola principalmente; tiene un gran potencial y ha sido estudiado por numerosos autores. Sin embargo, es difícil asegurar que en todas las sucesiones secundarias se va a obtener un potencial similar, si se tiene en cuenta que la estructura y composición dentro del proceso de sucesión varía en cada situación y que depende de la intensidad y tiempo del uso anterior y de la cercanía de fuentes de semilla, la regeneración natural y el desarrollo de las especies de interés económico (Finegan 1997).

Es así, como los antecedentes de uso/manejo y el momento o fase de sucesión, en el cual un bosque secundario es aprovechado condicionan su uso y potencial económico. Este puede incluir desde productos no maderables del bosque, madera, leña, hasta servicios ambientales como el turismo y en algunos casos jugar un papel simple de recuperación del suelo, en preparación para un nuevo ciclo agrícola. Otros factores que inciden en el sistema de manejo y uso para los bosques secundarios son: el objetivo de producción del propietario (autoconsumo o comercialización), recursos del propietario y el cumplimiento de costosos requerimientos técnicos, legales y administrativos que deben darse para el manejo forestal. Todos estos elementos generan una diversidad de escenarios para el manejo de los bosques secundarios, los cuales en algunos casos no son aceptados por las normativas nacionales (tala rasa, extracción de diámetros inferiores a los previamente establecidos, entre otros).

En cuanto al potencial comercial se ha encontrado que los bosques secundarios en países como Costa Rica, ubicados en un rango de edad entre los 10 a 12 años, pueden contar con un área basal de alrededor de 12 m^2/ha, de la cual aproximadamente el 50% es comercial y en edades

[1] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010b. Country Report Belize. *In*. 2010b. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. p. 39. El dato se indica como: Other naturally regenerated forest.
[2] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010c. Informe Nacional Guatemala. *In*. 2010c. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. p. 55. *Bosque latifoliado; ** Bosque coníferas; *** Mixto
[3] MARN, Estrategia Forestal, datos preliminares inventario forestal, ELS
[4] Vasquez, A. 1999. Determinación de la contribución del bosque secundario a la economía de familias rurales de la zona norte y sur de Honduras (en línea). Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 136 p. Consultado 23 ene. 2013. Disponible en: http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0164E/A0164E.PDF *Dato de 1997
[5] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010d. Informe Nacional Nicaragua. *In*. 2010d. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. Nicaragua, p. 52. * BS Muy denso; ** BS denso; *** BS ralo
[6] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010e. Informe Nacional Costa Rica. *In*. 2010e. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. COSTA RICA, p. 80.
[7] Disponible en http://www.reddccadgiz.org/pais.php?id=7 * Bosque secundario maduro

superiores a los 22 años el porcentaje puede alcanzar hasta un 80% del área basal. Para la región Huetar Norte, se encontraron crecimientos en volumen desde 4 a 12 m^3/ha/año, con volúmenes desde 22 m^3/ha a los 5 años hasta 209 m^3/ha a edades de 12 años (De Camino 2012[1]).

Desde hace décadas, se ha generado información sobre el proceso de recuperación y desarrollo de los bosques secundarios, así como también se tiene conocimiento de la diversidad de usos que se les ha dado, donde el más común ha estado orientado al "uso con fines de subsistencia". Existen experiencias de manejo para producción de madera comercial, que han aprovechado especies de rápido crecimiento y de madera blanda encontradas en las primeras fases de sucesión (*Guazuma crinita, Schizolobium parahybum*[2]*, Ochroma lagopus*), así como especies de lento crecimiento y de madera más densa encontradas en las últimas fases de sucesión (*Goethalsia meiantha, Vochysia ferruginea, Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*[3]). A pesar de los estudios realizados acerca del desarrollo de los bosques secundarios, es muy poco lo que se sabe con certeza sobre el potencial socioeconómico del manejo dirigido a especies de rápido o lento crecimiento, para mostrarlo como una actividad factible y prometedora en términos económicos. Es así como prevalece el mito de que los bosques secundarios, principalmente en las primeras fases de sucesión, no tienen potencial.

Es importante y prioritario ir más allá e investigar a nivel de experiencias puntuales, 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. Para este caso en particular el estudio económico contribuirá a determinar el potencial socioeconómico del manejo de bosques y apoyará la sugerencia y escogencia de estrategias apropiadas sobre el manejo de la sucesión secundaria como una alternativa para los productores, buscando incidir en procesos de transformación dentro de los marcos políticos y regulatorios.

[1] De camino, R. 2012. Los Bosques Secundarios. La necesidad de aprovechar su potencial real. Una propuesta de Manejo Forestal (documento en preparación). CATIE. Turrialba, Costa Rica.

[2] Madera utilizada para producir contrachapados, elementos de mobiliario o de carpintería interior, puertas, molduras, pulpa para papel, construcción de cajas, juguetes y maquetas.

[3] Muebles, para la construcción de puertas y ventanas, para la elaboración de artesanías, para la ebanistería fina, revestimientos decorativos, esculturas y carpintería en general. COMAFORS (Corporación de manejo forestal sustentable, Ec). 2008.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la rentabilidad y potencial socioeconómico de iniciativas seleccionadas (casos) de manejo forestal en bosques secundarios, como una opción para productores en Centro América.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar experiencias de manejo forestal en bosques secundarios en fincas escogidas de productores centroamericanos
2. Determinar la rentabilidad y aportes socioeconómicos al productor, del manejo forestal en cada una de las experiencias caracterizadas
3. Identificar aportes o restricciones al manejo de los bosques secundarios en cada caso de estudio, dadas por el marco político y legal vigente

2.3 PREGUNTAS ORIENTADORAS

A continuación se presenta las preguntas que se contemplaron en el desarrollo de la investigación propuesta.

Cuadro 2. Preguntas orientadoras y objetivos específicos

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación
OE1: Caracterizar experiencias de manejo forestal en bosques secundarios en fincas de productores centroamericanos	¿Cuál es el estado actual de los bosques secundarios seleccionados? ¿Cuál es la trayectoria histórica y antecedente del bosque? ¿Cuál es la proyección de las operaciones, futuras para el manejo forestal de los casos seleccionados?
OE2: Determinar la rentabilidad y aportes socioeconómicos al productor, del manejo forestal en cada una de las experiencias caracterizadas	¿Cuáles son los costos e ingresos para completar un ciclo de manejo forestal en cada uno de los casos estudiados? ¿Cuál es la rentabilidad financiera de cada experiencia? ¿Cuáles son los bienes y servicios que brinda el manejo del bosque secundario al productor? ¿Qué elementos considerados en el análisis financiero hacen que la rentabilidad varíe considerablemente?
OE3: Identificar aportes o restricciones al manejo de los bosques secundarios en cada caso de estudio, dadas por el marco político y legal	¿Cuáles aspectos del marco legal y político favorecen un manejo sostenible de los BS y cuáles lo dificultan? ¿Cómo contribuye o restringe el marco político y legal, al manejo en cada una de las experiencias estudiadas? ¿Qué cambios mínimos legales y reglamentarios, podrían sugerirse para lograr la factibilidad financiera en el manejo de BS?

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 BOSQUES SECUNDARIOS

Numerosos autores coinciden en definir a los bosques secundarios como la vegetación leñosa que se regenera naturalmente después de una intervención drástica del bosque original. Sin embargo, no hay unificación de criterios a la hora de hablar del origen de los disturbios que afectan la vegetación original y que dan lugar a la sucesión secundaria. Algunas definiciones incluyen acciones de la naturaleza (p.e. huracanes y terremotos) y las intervenciones antrópicas; otros conceptos solo consideran los bosques que se originan luego del desmonte de la vegetación original por la intervención humana (Finegan 1997; Guariguata y Ostertag 2000; Chokkalingam y Jong 2001; OIMT 2002; Vilchez *et al.*). Para efectos de la presente investigación, se acoge la definición de la OIMT (Organización Internacional De Las Maderas Tropicales), que los define como "vegetación boscosa que ha vuelto a crecer en tierra donde la cobertura boscosa original fue en su mayor parte desmontada (con menos del 10% de la cobertura boscosa original)". Generalmente la vegetación que se regenera y se considera como bosque secundario, se desarrolla en tierras abandonadas después de cultivos migratorios, agrícolas o pastizales (OIMT 2002).

3.2 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE SECUNDARIO EN SUS DIFERENTES FASES

Bajo el enfoque tradicional de diversidad taxonómica, la sucesión del bosque secundario lluvioso de tierras bajas en el neotrópico, se ha definido en términos de especies o grupo de especies dominantes en tres etapas, para un período de cien años; sin embargo, no se puede inferir, ni predecir con base en esto el proceso de desarrollo de un área abandonada, sin tener en cuenta las condiciones iniciales específicas del sitio, tal como lo expresa Finegan (1997).

En sitios donde las condiciones son favorables, es decir, que las fuentes de semilla son apropiadas y los suelos no son degradados, se determinan tres etapas en la sucesión de los bosques secundarios húmedos tropicales. Un primer período se da inmediatamente después del abandono, cuando hacen presencia "hierbas, arbustos y plantas trepadoras de rápido crecimiento"(Finegan 1997); se estima el inicio de una segunda fase, en un tiempo no menor a tres años después del abandono. Las especies pioneras heliófitas efímeras emergen rápidamente y hacen posible la formación de un dosel denso, bajo el cual desaparecen muchas especies de la primera fase.

Las heliófitas efímeras pueden durar hasta 30 años, dando origen al tiempo calculado para dicha fase descrita. Las especies heliófitas durables inician su colonización desde los primeros años de abandono y hacen su aparición al finalizar la segunda etapa de sucesión y determinan también con su tiempo de vida el de la tercera fase en un período de entre 75 y 150 años (Finegan 1997). Al igual que el anterior autor, Guariguata y Ostertag (2000), identifican etapas

en la sucesión secundaria por la dominancia de grupo de especies, sin embargo, para ellos, la primera etapa está conformada por el paso de los primeros diez años.

En estudio realizado en un bosque secundario de aproximadamente 35 años de formación, ubicado al sur de Costa Rica, se confirmó el comportamiento y aparición de las fases sucesionales descritas. El bosque original fue talado y posteriormente abandonado sin darle otro uso. Se concluyó que el bosque secundario se comportó de acuerdo a lo esperado con respecto a la composición y estructura y con lo encontrado en otras investigaciones (Picado 1991) y se clasificó en la tercera etapa de sucesión de acuerdo con Finegan (1997).

De acuerdo con el enfoque taxonómico, se afirma que las zonas húmedas del trópico, son uniformes con respecto a los grupos ecológicos de especies arbóreas que los dominan, así de acuerdo con Finegan (1997), la segunda etapa de sucesión en el trópico americano, está dominada por especies como la balsa (*Ochroma pyramidale*) y representantes de los géneros *Cecropia, Heliocarpus* y *Trema* (Finegan 1997), así como *Solanum* y árboles de las especies *Melastomatáceas y Rubiaceas*. Después de este período, es decir en la tercera fase de sucesión dominan especies de mayor duración, igualmente demandantes de luz, de los géneros *Alchornea, Cordia, Goupia, Inga, Jacaranda, Laetia, Simarouba, Spondias, Trema, Vochysia y Vismia* (Guariguata y Ostertag 2000). Adicionalmente se encuentran los géneros *Casearía, Guazuma, Pourouma y Rollinia*, especies individuales como *Didymopanax morototoni, Jacaranda copaia, Laetia procera y Simarouba amara* (Finegan 1997*).*

En la región Huetar Norte, de Costa Rica, Vilchez et al (2008), realizaron un estudio de las dinámicas de cuatro bosques secundarios (Húmedo tropical) de diferentes edades así: Lindero sur con 12 años, La Tirimbina con 15 años, Lindero El Peje con 20 años y Cuatro Ríos con 25 años. Estos fueron medidos por un período de 8 años. Como resultado la densidad se caracterizó por tener una mayor tendencia al crecimiento en los bosques jóvenes que en los bosques de mayor tiempo, sin embargo, esta fue siempre mayor en los bosques de mayor edad. Igual se observó para la riqueza de especies, aunque la tendencia fue de crecimiento en estadios jóvenes, los bosques de más edad, presentaron mayor riqueza. Se identificó la presencia de especies en vías de extinción, como *Sclerolobium costaricense, Hymenolobium mesoamericanum, Platymiscium pinnatum y Cedrela fissilis (Vilchez et al. 2008).*

En cuanto a área basal e incremento diamétrico, al igual que en el parámetro anterior, se observó una tendencia positiva proporcional al aumento de edad de las parcelas, sin embargo, el bosque de los 12 años, es decir el más joven tuvo mayor promedio diamétrico y área basal que los demás sitios. Se afirma que el incremento diamétrico, está influenciado por la presencia de palmas de las especies: *Euterpe precatoria, Iriartea deltoidea, y Socratea exorrhiza (Vilchez et al. 2008).* Se encontró mayor concentración de área basal en las clases diamétricas menores a 30 cm de DAP. De otro lado en investigación efectuada por Picado (1991), se determinó que el área basal fue mayor en la clase diamétrica de 30 a 39 cms.

En el caso de Huetar Norte se hallaron especies comerciales con gran representación, sobre todo, en las fases de menor edad, esto es entre un 35-40 % del total de las especies, siendo aproximadamente un 70% del área basal. Por su parte Picado (1991), también encontró que las especies de interés comercial para la época, abarcaron cerca del 46% del total de las especies.

El estudio de Huetar Norte reportó especies de interés comercial con diámetros menores al utilizado para la medición, como, "*Hymenolobium mesoamericanum* (en los cuatro sitios), *Lecythis ampla* (en El Peje y Tirimbina), *Cedrela odorata* (en Lindero Sur) y *Dussia macrophylla* (en El Peje y Cuatro Ríos)"(Vilchez *et al.* 2008). El estudio concluyó que el área basal encontrada en estas mediciones, se asemeja a la de un bosque maduro en la región, aun así, su composición florística presentó diferencias encontrando como especies predominantes del bosque secundario las siguientes: *Vochysia ferruginia, Simarouba amara, Goethalsia meiantha, Pentaclethra macroloba, Laetia procera, Xylopia sericophylla ;* coincidió en algunas de ellas (*Vochysia ferruginia, Simarouba amara, Pentaclethra macroloba y Laetia procera),* con lo descrito por (Finegan 1997) y (Guariguata y Ostertag 2000).

Por otro lado, en un estudio de producción de un bosque secundario en Turrialba, se realizó un inventario de regeneración natural en diferentes intensidades de raleo y se determinó como las especies más representativas en parcelas sin ningún grado de intervención, a las especies del género Guarea. La familia Lauracea tuvo mayor representación en tratamientos con 60% de intensidad. Las especies *Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken* y *Rollinia microsepala* presentaron la más baja cantidad de regeneración en todos los tratamientos (0, 20%, 40%, 60%). Por otro lado, las especies *Cordia bicolor*, *Simarouba amara* y *Virola sebifera*, se encontraron presentes en todas las mediciones y clases de edad, sin embargo; también su cantidad es baja (Martínez 1979).

3.3 PROCESOS ECOLÓGICOS QUE DETERMINAN LA SUCESIÓN SECUNDARIA

De acuerdo con las etapas detalladas en la sucesión de un bosque lluvioso en las tierras bajas del neotrópico, se describen dos factores que influyen en el proceso de desarrollo. "Uno de ellos es la interacción y correlación entre la tasa de crecimiento, longevidad, tolerancia a la sombra y tamaño al momento de la madurez entre especies y un segundo es la competencia entre cada individuo de dichas especies" (Finegan 1997).

Asimismo, la condición del sitio se ha determinado como elemento fundamental y decisivo en el proceso de desarrollo sucesional, ya que contribuye en gran medida a la variabilidad de las tasas de aumento en la riqueza de especies. Un punto clave en la etapa inicial de sucesión, son los bancos de semillas almacenadas en el suelo; que son influenciados por el grado de intervención y alteración del suelo por el uso anterior.

Los bancos de semillas se ven drásticamente reducidos con las prácticas de quema, aunque a su vez el aumento de temperatura o los incrementos en la disponibilidad de luz, al parecer estimulan la germinación de las semillas. Las plantas que recubren el área luego del disturbio, son provenientes mayormente de estas fuentes (bancos de semilla) que de especies que son dispersadas por otros vectores. Sin embargo, este evento es también relativo a la duración de vida de las semillas presentes en los bancos. Se tiene el ejemplo de tierras de pasturas degradadas en la Sierra Nevada de Santa Marta, en Colombia, donde se atribuye a las quemas severas, la poca relevancia de las semillas almacenadas en el suelo en el proceso de regeneración (Guariguata y Ostertag 2000).

Dentro de los factores que establecen el papel decisivo de las condiciones iniciales del sitio, se resalta la presencia de árboles remanentes del bosque original, que a su vez está directamente relacionado con los vectores de dispersión presentes en el área. Por ejemplo, en bosques húmedos secundarios, predominan especies que son diseminadas por animales vertebrados (Finegan 1997).

La disponibilidad de semilla como factor determinante en el proceso de colonización, se muestra en el caso de estudio de los cuatro bosques secundarios del Norte de Costa Rica "Dinámica de la regeneración en cuatro bosques secundarios tropicales de la región Huetar Norte, Costa Rica, Su valor para la conservación o uso comercial", donde los autores dejan abierta la posibilidad de que la riqueza de especies, se deba específicamente a una gran disponibilidad de semillas a partir de bosques vecinos (Vilchez *et al.* 2008).

En el "estudio comparativo de establecimiento de árboles en pasturas abandonadas y bosques maduros del oeste de la Amazonía", se concluyó que la recuperación en sitios de pasturas abandonadas es veinte veces más lenta que en claros dentro del bosque y bajo el sotobosque. También se determinó que las semillas de árboles, disponibles en el suelo, es menor en los sitios de pasturas abandonadas. En dicho estudio, se observó que en sitios de pasturas abandonadas fue mayor la dispersión por hormigas y roedores, en cambio en los claros dentro del bosque esta labor fue realizada por murciélagos y aves. Allí se demuestra que adicionalmente a la disponibilidad de fuentes o bancos de semilla, son también importantes los agentes dispersores de estas, como las aves, los murciélagos, hormigas y roedores, en el proceso de sucesión (Nepstad *et al.* 1996).

Otro factor fundamental es la condición del suelo, derivada de la intensidad de uso previo al abandono y al proceso de sucesión. Así se ha demostrado en estudios, tanto menor fue la intensidad de intervención, menor fue la degradación y mayores índices de riqueza se encontraron (Finegan 1997).

Igualmente, de acuerdo con el tipo de uso anterior y su consecuente grado de compactación se definen las especies que ocupan el área, como por ejemplo especies que puedan o no, tolerar suelos compactados (Smith *et al.* 1997). Además de esta condición que se debe a la

intervención del hombre, otra característica independiente de estas acciones, pero que igualmente influye en la distribución de especies del bosque secundario es la fertilidad de los suelos (Finegan 1997).

Las condiciones iniciales del lugar de colonización, también influyen en la acumulación de biomasa, tal como lo afirman Vilchez *et al.* (2008), quienes indican en su estudio que para los bosques de 12 y 15 años, se obtuvo mayor incremento de biomasa que en los bosques de mayor edad de abandono.

De esta forma se puede afirmar que la sucesión del bosque secundario, está influenciada por factores bióticos y abióticos, que a su vez determinan la composición florística en un momento dado y el grado de recuperación de la estructura y funcionalidad de la vegetación original (Guariguata y Ostertag 2000).

3.4 ALGUNOS USOS DE ESPECIES DOMINANTES DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN EL TROPICO HÚMEDO

Las principales características de los bosques secundarios de las que se ha hablado anteriormente, permiten describir las especies presentes en ellos en diferentes áreas biogeográficas, estas pueden ser de un mismo género, caracterizadas por no tolerar la sombra y su larga vida. En América Central, la familia que contribuye con especies importantes en la provisión de madera, es la Tiliacea, con los géneros *Apeiba* y *Goethalsia meianta* (Finegan 1992).

Una de las condiciones predominantes de las maderas provenientes del bosque secundario, es la baja durabilidad natural, característica que puede ser tratada y superada mediante tratamientos químicos para su preservación post aprovechamiento. De esta forma, las maderas provenientes de heliófitas durables, sirven para un sin número de productos finales. Aquí la importancia del papel de los mercados en el manejo de los bosques, ya que en muchos países estas no son valoradas en el comercio (Finegan 1992; Finegan 1997).

Finegan (1992), revisó el trabajo realizado por D. Moore, en Trinidad, denominado Trinidad Bajo la sombra (TSS, por sus siglas en inglés), donde se realizó un manejo de bosque secundario para la producción de madera en rollo. Para el proyecto TSS, se estableció un sistema policíclico, con ciclos de rotación de 60 años y turnos de corta de 30.

Un primer enfoque fue el aprovechamiento de las especies pioneras de rápido crecimiento y un segundo, las especies tolerantes a la sombra que se regeneraban continuamente bajo el dosel. Pese a que los incrementos de volumen, no fueron rigurosamente calculados, se estimó un rendimiento de 6.2 m^3 por hectárea. Siendo un resultado prometedor y el sistema más productivo en las tierras bajas del trópico para la época (Finegan 1992).

3.5 POTENCIAL DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS

Son diversos y numerosos los beneficios que recibe el ser humano desde el bosque secundario. Dentro de los servicios ambientales identificados que proveen los bosques secundarios del trópico húmedo, están la regulación del flujo hídrico, el mantenimiento de la biodiversidad, la fijación de carbono de la atmósfera y la reducción de la erosión y de la evaporación del agua del suelo (Smith *et al.* 1997; Chokkalingam y Jong 2001).

Se puede realizar una división en cuatro grupos de usos potenciales para realizar el análisis de los servicios de estos ecosistemas, así:

- Usos forestales, que incluye productos maderables y no maderables (PNMB)
- Usos agrícolas, que involucran el uso del bosque secundario como barbecho dentro de un sistema agroforestal y pastoreo de animales en el bosque
- Protección del agua, suelo, clima, reducción de emisiones, conservación de la biodiversidad y fijación de CO_2
- Turismo y recreación

Si se evalúa el potencial de los bosques secundarios desde su aporte al desarrollo sostenible, deben considerarse los intereses de diferentes grupos de actores. Por ejemplo, se tiene que para la población rural local el principal interés está en madera, leña, PNMB y barbecho forestal, pastoreo y agricultura como forma de subsistencia. Les preocupa menos los beneficios como protección hídrica, edáfica, de biodiversidad y contra emisiones. Por el contrario los intereses de los investigadores se centran en la protección, fijación de CO_2, conservación, madera y PNMB para la comercialización (ECO Society 2000).

El potencial de usos forestales de los bosques secundarios, se ha estudiado en términos de productos maderables, encontrándose posible aspirar a tener volúmenes promedios aserrables de 85 m^3/ha en edades entre 50 a 60 años. Asimismo, se demostró que tal productividad puede ser mejorada mediante intervenciones silviculturales, es decir que estos volúmenes podrían encontrarse en rangos de edad menores a la edad señalada (Martínez 1979).

En estadios de sucesión temprana (10-12 años), para países como Costa Rica, es factible contar con un área basal de 12 m^2/ ha, con un 50% de especies comerciales y en edades de 22 años, encontrar el 80% del área basal representada en especies comerciales. Para la región Huetar Norte, se encontraron crecimientos en volumen desde 4 a 12 m^3/ha/año, con volúmenes desde 22 m^3/ha a los 5 años hasta 209 m^3/ha a edades de 12 años[1].

También se calculó para la finca la Tirimbina y la Florencia (Turrialba), crecimientos en volumen que varían desde 5.6 hasta 6.4 m3/ha/año. En estos sitios se hallaron datos de

[1] De camino, R. 2012. Los Bosques Secundarios. La necesidad de aprovechar su potencial real. Una propuesta de Manejo Forestal (documento en preparación). CATIE. Turrialba, Costa Rica.

potencial comercial para bosques de diferentes edades que van desde 109.5 m^3/ha a la edad de 17 años hasta 227 m^3/ha a los 27 años (Cuadro 3) (Herrera 1989).

En el estudio de Herrera (1989), en el bosque de edad mayor a 40 años, el 87% del volumen comercial está dominado por 3 especies catalogadas como aceptables, es decir que no están posicionadas en el mercado. El 12% restante son especies deseables. Esto indica que al posicionar las especies aceptables, el potencial comercial del bosque observado sería mayor.

Cuadro 3. Potencial comercial en Bosques secundarios de diferentes edades en Costa Rica

Edad Bosque	Área basal promedio/ha (m^2/ha)	Volumen promedio/ha (m3/ha)
17	13.12	109.53
27 a[1]	18.67	146.05
27 b	27.19	227.68
40	15.14	105.96

Solís y Müller (1998), determinaron el incremento volumétrico, comportamiento del área basal (G) y el incremento medio anual de los bosques secundarios en dos subregiones de la Región Huetar Norte (Guatuso y Boca Tapada) (Cuadro 4). Demostraron que a medida que aumenta la edad del bosque, aumenta el área basal de especies comerciales, con hasta 20 m^2/ha entre los 15 y 20 años.

Cuadro 4. Datos de crecimiento y volumen en la Región Huetar Norte

Región	Edad (años)	Volumen (m^3/ha)	Crecimiento (m^3/ha/año)	Área Basal (m2/ha/año)
Guatuso	3	1.2	0.4	0.7
	12	209.6	17.5	2.6
Boca Tapada	2.5	4.0	1.6	0.6
	18	185.2	10.3	1.7

Para las dos subregiones (Guatuso y Boca Tapada) se mostró que aproximadamente el 50% de las especies son comerciales, que se encuentran desde edades tempranas (Figura 1 y Figura 2).

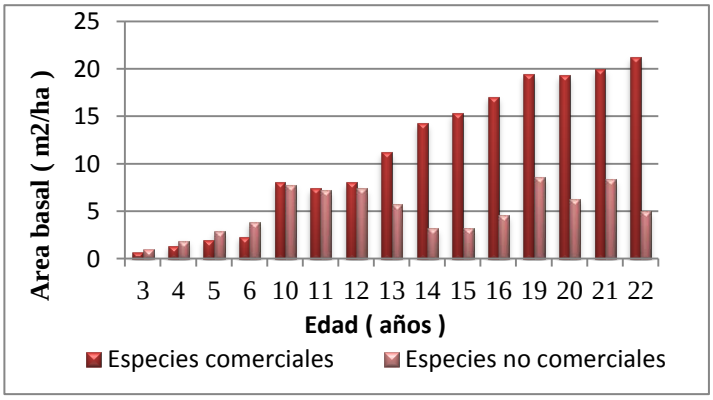

Figura 1. Área Basal de especies comerciales y no comerciales en Bosques Secundarios de diferentes edades en Boca Tapada. Fuente: (Solís y Müller 1998)

[1] Bosques con la misma edad, en sitios diferentes.

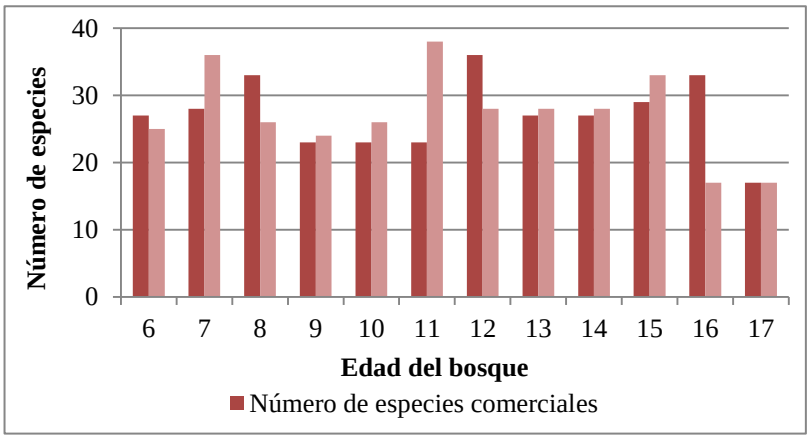

Figura 2. Especies comerciales y no comerciales en Bosques Secundarios de diferentes edades en Guatuso. Fuente: (Solís y Müller 1998)

3.6 PRODUCTIVIDAD DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS

Son pocas las investigaciones que se han hecho acerca de la rentabilidad del manejo forestal en bosque secundario de pequeños propietarios o a nivel de finca. Sin embargo, existen investigaciones de aprovechamiento de bosques secundarios, que han determinado que el manejo puede ser rentable. Picado (1991), aplicó tratamientos silviculturales de mejora y liberación a un bosque secundario de aproximadamente 35 años, ubicado en el cantón Perez Zeledón. Al paso de dos años y medio, evaluó la regeneración natural, brinzales, latizales y fustales encontrando disminución de la mortalidad e incremento en el reclutamiento comparado con las parcelas testigo. Asimismo, los árboles de especies clasificadas como comerciales objeto de la liberación tuvieron un ligero incremento.

Aproximadamente el 30% del área basal inicial extraída (8.43 m^2/ha), fue de aprovechamiento de árboles comerciales con diámetros mayores a 50 cm, vendida como madera en troza para aserrío. En muestra de 26 hectáreas se estimó una TIR mayor a 50% y una relación Costo/beneficio de 1,89; datos que demuestran que bajo estas condiciones el manejo del bosque secundario resulta bastante rentable.

Otro caso que vale la pena mencionar es el del Bosque secundario tardío "Florencia Sur", ubicado en CATIE, Turrialba, Costa Rica. Tuvo como uso anterior el cultivo de café y se realizó investigación con el objetivo de evaluar la productividad e incrementos en un período de 6 años, en parcelas con 11 años de establecidas y con raleos de 0, 20, 40 y 60% de AB inicial.

Se encontró que la intensidad de raleo de 60% fue el que más favoreció la regeneración de especies valiosas como *Amyris sp., Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, Cordia bicolor, Guarea sp., Ocotea sp., O dendrodaphane, Protium copal, "quizarrá manteco* (Lauraceae)", *Rollinia microsepala, Simarouba amara y Virola sebifera*. Igualmente comprobó que el raleo

al 60% presentó los mayores rendimientos en cuanto a crecimiento de área basal (1,24 m^2/ha/año) en 6 años de medición, concentrado en las clases diamétricas hasta 60 cm.

La rentabilidad se determinó con base en el aprovechamiento de árboles comerciales con diámetros superiores a 40 cm. y se concluyó que el bosque mostró ser buena fuente de ingresos y su manejo resultó ser ventajoso para el pequeño finquero, que posee áreas que no puede destinar a otros usos.

Se encontró un incremento de individuos en las primeras clases diamétricas, en la intensidad de raleo al 60%, lo que lleva a pensar que con el tratamiento implementado se estimuló el crecimiento de la regeneración natural. Finalmente encontró que los mayores incrementos relativos de Área basal se obtuvieron en las parcelas intervenidas a una mayor intensidad (Cuadro 5) (Martínez 1979).

Cuadro 5. Crecimiento e Incremento relativo de Area Basal (G) de un bosque secundario sometido a diferentes intensidades de raleo en Turrialba, Costa Rica

Raleo	Incremento G m^2/ha/año			Incremento relativo G%
Año	66-67	67-72	72-78	
0	1.97	2.03	1.12	2.95
20 %	1.54	1.15	1.34	2.68
40 %	1.07	1.35	1.11	4.46
60 %	1.27	1.34	1.24	8.5

Honduras también ha sido objeto de investigación de este tópico. Allí se analizó como los bosques secundarios aportaban a la economía de las familias rurales hondureñas. Los BS representan en Honduras una fuente accesible de leña, fibras, madera y recuperación de áreas entre otras (Vasquez 1999).

3.7 ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis de costos y beneficios es una herramienta importante y esencial para comparar diversas actividades alternativas del uso de la tierra (Richards *et al.* 2008). Determina el beneficio neto de una inversión en términos monetarios (Boardman *et al.* 2001), mediante un sondeo de costos y beneficios (Gómez y Quirós 2001) que tienen lugar en diferentes momentos en el tiempo (Richards *et al.* 2008). Es una técnica cuantitativa que compara los costos y beneficios de una actividad para determinar si esta es rentable o no y para identificar que parte de la estructura podría modificarse (magnitud, plazos y métodos de ejecución) para lograr que se vuelva más rentable o rentable (Prem 1986).

En las actividades de manejo de bosques, el análisis financiero resulta útil a la hora de decidir entre un sistema de manejo u otro e inclinarse por la alternativa más favorable, en términos de rentabilidad para una familia o para una empresa (Gómez y Quirós 2001).

La metodología del análisis de costos y beneficios, incluye algunos pasos o principios básicos. De acuerdo con Prem (1986) y Boardman *et al*. (2001) el estudio debe incluir:

- Identificar y cuantificar costos y beneficios
- Actualizar costos y beneficios para tener valores presentes
- Comparar costos y beneficios mediante la estimación del valor presente neto (VPN)
- Determinar la rentabilidad
- Realizar análisis de sensibilidad del proyecto y/o actividad

La actualización se refiere a igualar los valores de los costos y beneficios al valor actual o valor de hoy, teniendo presente el cambio que sufre el dinero en el transcurso de largos períodos de tiempo. Llevar a cabo la actualización requiere de la elección de una tasa de descuento apropiada para la actividad a analizar, lo cual implica entre otras cosas, contemplar factores como el riesgo propio de la actividad. La lógica indica que a mayor riesgo mayor es la tasa de descuento a usar. En el caso de las actividades silvícolas o de manejo forestal hay otros factores como el largo plazo, que supone varios ciclos de corta (Gómez y Quirós 2001). Algunos enfoques sugieren estimar tasas basándose en el estudio de actividades alternativas como, cultivos agrícolas o pecuarios. Sin embargo, puede que no existan estas o que al existir, los créditos sean de períodos de inversión corto, lo cual no aplica para la mayoría de actividades del sector forestal (Richards *et al.* 2008).

Finalmente, se aconseja usar la tasa de descuento real (Gómez y Quirós 2001) o la utilizada en proyectos de desarrollo, que disponen el Banco Mundial o la oficina central de planificación del país. En cualquier caso se recomienda que se excluya la tasa de inflación y siempre que se pueda "hacer el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR), ya que para estimarla no es necesario seleccionar una tasa de descuento" (Richards *et al.* 2008).

Al realizar la actualización se pueden usar indicadores que permiten comparar costos y beneficios de un proyecto y determinar la rentabilidad. Los indicadores más usados y recomendados son: Valor Presente Neto (VPN/VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), relación beneficio/costo (B/C) y valor esperado de la tierra (VET) (Prem 1986; Gómez y Quirós 2001; Richards *et al.* 2008).

Hay que tener claro que el análisis financiero y cálculo de los índices, parten de la premisa de que todo sucede de acuerdo a lo planeado, lo cual no siempre es posible. Por tanto, los índices solo pueden ser una herramienta para determinar si un proyecto es rentable o no bajo los supuestos del modelo y en cada caso tomar acción. Se puede pensar que un sistema de manejo identificado con rentabilidad negativa debe ser rechazado, no obstante identificar esta condición de no factibilidad financiera a tiempo, puede permitir buscar opciones que permitan lograr dicha rentabilidad (Prem 1986; Gómez y Quirós 2001).

3.7.1 Valor Actual Neto (VAN)

Este indicador representa la diferencia entre los beneficios actualizados y los costos actualizados (Gómez y Quirós 2001). Si el VAN es positivo, se entiende que la actividad es recomendable y lo contrario en caso de ser negativo. Se conoce de antemano que el cálculo de este indicador depende de la tasa de descuento, por tanto al hablar de un VAN positivo o negativo, debe referirse a una tasa de descuento determinada (Boardman *et al.* 2001; Richards *et al.* 2008).

3.7.2 Tasa Interna de Retorno

La TIR es la tasa de descuento en la que el valor actual de los costos y beneficios son iguales y por consiguiente el VAN es igual a cero. Este indicador debe estar por encima de la tasa de descuento para que el proyecto sea viable (Richards *et al.* 2008).

3.7.3 Relación costo/beneficio

Esta relación resulta de dividir los valores presentes de beneficios entre los valores presentes de costos. Una relación C/B es favorable, cuando es mayor que 1 (Gómez y Quirós 2001; Richards *et al.* 2008) y en ese caso los costos actualizados son menores que los beneficios actualizados.

De acuerdo con *Richards et al.* (2008), existe una relación entre los tres indicadores revisados, así:

- Si el VAN es positivo, la relación C/B es mayor a 1 y la TIR es mayor a la tasa de descuento
- Si el VAN es negativo, la relación C/B es menor a 1 y la TIR es menor a la tasa de descuento
- Si el VAN es igual a cero, la relación C/B es igual a 1 y la TIR igual a la tasa de descuento.

Y se recomienda que para la toma de decisiones se calculen los tres indicadores.

3.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Es un método con el que se determina la forma y el grado en que la rentabilidad es influenciada por los valores distintos que entran en el cálculo (Prem 1986). En la actividad forestal, como en otras del sector agropecuario, los precios, los costos y volúmenes de producción, así como la tasa de descuento son susceptibles de variación a lo largo del tiempo, lo que incide en el resultado del análisis. Se pueden estimar valores extremos de los factores claves que varían, clasificándolos como valores optimistas y pesimistas, como por ejemplo, establecer volúmenes máximos (valor optimista) y mínimos de producción (valor pesimista). Hacer el cálculo de la rentabilidad contemplado estos valores, permite estimar lo que pasaría con el proyecto (sensibilidad) en términos financieros, en el momento en que alguna de esas variaciones tuviera lugar (Richards *et al.* 2008).

3.9 TIPOS DE ANÁLISIS FINANCIEROS

Existen diferentes tipos de análisis financieros, clasificados por el momento en el tiempo en que se realizan con respecto a la ejecución de las actividades en estudio (ex-ante y ex-post) y por la situación que se quiera reflejar en el transcurso de la ejecución (estático y dinámico).
El análisis ***ex–ante***, se realiza con base en datos proyectados y permite determinar si es viable financieramente una actividad o proyecto, antes de ponerlo en marcha. Por otro lado, el análisis ***ex–post*** se utiliza para inspeccionar los resultados de una práctica o actividad, luego de realizada. Sin embargo, es usada también para examinar la experiencia durante el proceso de ejecución, por lo que permite determinar el funcionamiento y tomar decisiones a correctivas a tiempo.

Los otros tipos de análisis son los conocidos como ***estático y dinámico***. El primero permite tener una idea del estado financiero actual de la actividad o proyecto. El segundo muestra los cambios que ocurren en un lapso amplio de tiempo, basado en las variables que influyen en la rentabilidad financiera (Gómez y Quirós 2001).

3.10 LIMITACIONES DEL ANÁLISIS FINANCIERO EN EL MANEJO DE BOSQUES

Existen investigaciones que han estimado el crecimiento de los bosques y que han contemplado la identificación de costos de algunas actividades de manejo forestal, como el aprovechamiento final. Sin embargo, a pesar de que se siguen realizando investigaciones con el fin de obtener más información acerca de la productividad de los sistemas forestales; no todos los tipos de bosque cuentan con información que permita estimar incrementos y productividad. Igualmente, no están determinados los cotos, tiempos y movimientos de todas las actividades y tratamientos silviculturales. Por tanto, de acuerdo con (Gómez y Quirós 2001), una de las grandes limitantes a la hora de realizar un análisis financiero del manejo de bosques, es la falta de información.
Otras limitaciones identificadas, son del tipo metodológico. En su mayoría los bienes y servicios que genera el bosque no tienen un valor de mercado, esto hace que sean excluidos del análisis financiero.

4. PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Este estudio es una contribución a mejorar la información acerca de la importancia y potencial del manejo forestal de los Bosques Secundarios. Está cimentado en una base frágil de información, ya que se ha basado en el conocimiento empírico de las personas que operan los planes y actividades de manejo en cada uno de los casos estudiados. Los principales resultados se numeran a continuación:

- Se encontró que los bosques secundarios visitados en los tres países tienen un potencial comercial. En el caso de Honduras el bosque se maneja para dos tipos de especies (de

rápido crecimiento y de lento crecimiento), por lo cual se aplica un manejo policíclico con dos ciclos de corta. En los casos de Nicaragua y Costa Rica, el manejo es monocíclico y se hace para una sola especie.

- En cuanto al contexto legal, ninguno de los tres países estudiados contempla dentro de la legislación forestal el manejo de los bosques secundarios. Se determinó en la investigación que el no tener algún tipo de instrumento legal que incluya el manejo de este tipo de ecosistemas ha llevado a que las pocas experiencias se rijan bajo normativas que no les corresponden, limitando el manejo.
- La principal limitante para el manejo de los bosques secundarios, fueron los numerosos trámites, requisitos necesarios y costos implícitos para que la extracción de madera sea posible. Esto a la vez se ha convertido en una limitante para realizar un buen manejo y para que este sea rentable.
- Los cuatro casos estudiados ponen en evidencia el potencial comercial de las maderas de especies de rápido crecimiento, lo que da una pauta para proponer formas de manejar los bosques secundarios, diferente a la de los bosques primarios. Si los bosques aquí estudiados se aprovecharan bajo el marco legal forestal vigente, se utilizaría una normativa que no fue diseñada para tales ecosistemas, esto implica una afectación negativa en la rentabilidad del manejo. La rentabilidad sería mayor con normas simples y acordes al sistema de manejo de este tipo de bosques. Por ello se refuerza la propuesta de la simplificación de requisitos, trámites y de abrir la posibilidad de la cosecha bajo un sistema monocíclico.

LITERATURA CITADA

Boardman, A.; Greenberg, D.; Vining, A.; Weimer, D. 2001. Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice. 2 ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 526 p 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., 119 p.

COMAFORS (Corporación de manejo forestal sustentable, Ec). 2008. Especies recomendadas para la Repoblación: laurel blanco- Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken. *In*. 2008. Estudio para el Fomento e Incentivo del Manejo y Aprovechamiento Forestal Sostenible; otros anexos de Esmeraldas. Quito, Ecuador, p. 21-25.

Chokkalingam, U.; Jong, W.d. 2001. Secondary forest: a working definition and typology. International Forestry Review 3: 19-26.

Congreso Forestal Español (5, 21-25 set., 2009, ES) 2010. Deforestación, manejo forestal y desarrollo humano sostenible en el espacio rural de América Latina. Avances, retrocesos y posibilidades. Sociedad Española de Ciencias Forestales; Junta de Castilla y León. (eds.). ES, 40 p.

ECO (Society for socio ecological programme consultancy, Gr). 2000. Importancia del manejo de los bosques secundarios para la política de desarrollo, Deutsche Gesellschaft fur Techische Zusamemenarbel. 210 p. p. (Eschborn, Alemania)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010a. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Roma,

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010b. Country Report Belize. *In*. 2010b. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. p. 39.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010c. Informe Nacional Guatemala. *In*. 2010c. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. p. 55.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010d. Informe Nacional Nicaragua. *In*. 2010d. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. Nicaragua, p. 52.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010e. Informe Nacional Costa Rica. *In*. 2010e. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. COSTA RICA, p. 80.

Finegan, B. 1992. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. Forest Ecology and Management 47: 295-321.

Taller Internacional Sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina. (106-119) 1997. Bases Ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas humedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. Pucalpa, Perú,

Gómez, M.; Quirós, D. 2001. Análisis financiero del manejo de bosques. *In* Louman, B.; Quirós, D.; Nilsson, M. eds. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos en énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, 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.

Herrera, R. 1989. Evaluación financiera del manejo del bosque natural secundario en cinco sitios en Costa Rica (en linea). Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 135 p. Consultado 18 nov. 2012. Disponible en: http://biblioteca.catie.ac.cr/index.php?option=com_wrapper&Itemid=72

Martínez, H. 1979. Producción de un bosque secundario sometido a diferentes intensidades de raleo en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR - CATIE. 118 p. Consultado 21 ene. 2013.

Nepstad, D.; Uhl, C.; Pereira, C.A.; Silva, J.M.C. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. Oikos 76: 25-39. Consultado 14 jul 2012. Disponible en: http://www.jstor.org/discover/pgs/index?id=10.2307/3545745&img=dtc.27.tif.gif&uid=3737808&uid=2129&uid=2134&uid=2&uid=70&uid=4&sid=56309154463&orig=/discover/10.2307/3545745?uid=3737808&uid=2129&uid=2134&uid=2&uid=70&uid=4&sid=56309154463

OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales, x). 2002. Directrices de la OIMT para restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados, (13).

Ordoñez, Y.; Trujillo, A.; De Camino, R. 2012. Las normativas y trámites para el manejo forestal: un obstáculo para el sector forestal en Centroamérica. En preparación 1(1): 12.

Picado, W. 1991. Investigación aplicada en manejo de bosque secundario. Estudio de caso en el sur de Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 114 p. Consultado 18 nov. 2012. Disponible en: http://biblioteca.catie.ac.cr/index.php?option=com_wrapper&Itemid=72

Prem, G. 1986. Análisis de costos-beneficios: Una introducción. *In* Vergara, N. ed. 1986. Formulación y evaluación de proyectos. Bogotá, Colombia, IICA. p. 157-182.

Richards, M.; Davies, J.; Yaron, G.; Guevara, A. 2008. Manejo forestal participativo. Entendiendo sus principios económicos. Mexico, Plaza y Valdés S.A de C.V. 388 p p.

Smith, J.; Sabogal, C.; Jong, W.d.; Kaimowitz, D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. CIFOR No 13: 36.

Primer Congreso Latinoamericano IUFRO (Valdivia) 1998. Dinámica sucesional de bosques secundarios en la Región Huetar Norte de Costa Rica e implicaciones para su manejo. Valdivia, Chile, 10 p.

Vasquez, A. 1999. Determinación de la contribución del bosque secundario a la economía de familias rurales de la zona norte y sur de Honduras (en línea). Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 136 p. Consultado 23 ene. 2013. Disponible en: http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0164E/A0164E.PDF

Vilchez, B.; Chazdon, R.; Milla Q, V. 2008. Dinámica de la regeneración en cuatro bosques secundarios tropicales de la región Huetar Norte, Costa Rica. Su valor para la conservación o uso comercial (en linea). Recursos naturales y ambiente 55: 118-128. Consultado 14 jun. 2012. Disponible en: http://www.neoselvas.org/cms/admin/uploads/Vilchez%20et%20al%20118-128.pdf

5. ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Artículo 1. Implicaciones socioeconómicas del manejo de bosques secundarios en Honduras

IMPLICACIONES SOCIOECONOMICAS DEL MANEJO DE BOSQUES SECUNDARIOS A PARTIR DE UN CASO EN HONDURAS

Henao E, de Camino R, Ordoñez Y, Villalobos R, Carrera F.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Se documentaron tres experiencias de manejo de bosques secundarios en Honduras, ubicados en los departamentos de Olancho (Santa María del Carbón) y Atlántida (Piedras de afilar y Las Delicias). La información se recolectó con varias herramientas como talleres grupales, entrevistas individuales, visitas de reconocimiento en campo y revisión documental. Se determinó la rentabilidad del manejo del bosque secundario de Santa María del Carbón con un ciclo de corta de 30 años, mediante análisis financiero con subvención de ONG y sin subvención. Los otros dos casos sirvieron para ampliar las perspectivas sobre el manejo forestal, pero no se contó con información suficiente para el análisis financiero. Los costos e ingresos se estimaron con base en una sola actividad de aprovechamiento realizada hasta la fecha (2013). El análisis mostró que la operación no es rentable financieramente si el manejo se hace sin subvención o apoyo por parte de la ONG promotora. Sin embargo, los productores han visto el manejo del bosque secundario como una forma de proteger las propiedades de invasiones por personas foráneas. El análisis financiero y la documentación de los casos, se complementaron con la revisión del marco legal forestal de Honduras. Se encontró que no existe una normativa que contemple el manejo de los bosques secundarios latifoliados en el país y por lo tanto se siguen procedimientos establecidos para bosques primarios. Estos procedimientos conllevan numerosos trámites y largos plazos que afectan la rentabilidad del manejo de los bosques y el interés de los productores en mantenerlos.

Palabras clave: análisis financiero, legislación forestal, guamil.

SUMMARY AND KEY WORDS

Three experiences of management secondary forests in Honduras, located in the departments of Olancho (Santa Maria del Carbón) and Atlantida (Piedras de Afilar and Las Delicias) were documented. The information was collected with several tools such as group workshops, individual interviews, recognition visits in the field and documentary review. It was determined the profitability the management of secondary forests for a cutting cycle of 30 years through the financial analysis with subvention from NGO and without subvention. The other two cases served to extend perspectives on forest management, but it didn´t allow to get enough information for financial analysis. The costs and estimated incomes were based in the single activity made until now (2013). This analysis showed that the operation is not financially profitable if there aren´t subvention or support from the NGO sponsor. However,

the producers found the management of secondary forests as a way to protect the properties of foreign people invasions. Financial analysis and documentation of cases were complemented by reviewing the Honduras legal framework of forest. We found that there is not legislation providing for the management of broadleaf secondary forest in the country and therefore procedures for primary forests continue. These procedures involve a number of procedures and long delays that affect the profitability of forest management and the interest of the producers keep.

Key words: financial analysis, forestry legislation, fallow.

INTRODUCCIÓN

América Latina y el Caribe ha sido evaluada como la región que mayor pérdida neta de bosques ha tenido en la última década (FAO 2010). Centroamérica actualmente cuenta con un área forestal de 19.5 millones de hectáreas y una reducción anual de 1.2 % que corresponde a 235 mil hectáreas. Se destaca Honduras como uno de los tres países con más altas tasas de deforestación en Centroamérica.

El bosque secundario se define como la vegetación leñosa de carácter sucesional que crece en un terreno después de que su vegetación original ha sido eliminada por acción antrópica para el uso agrícola principalmente (cultivos migratorios, asentamiento de la agricultura y/o pastizales) (Finegan 1997; Smith *et al.* 1997).

Desde hace varias décadas se ha reconocido la importancia del crecimiento de este tipo de ecosistemas (bosque secundario) en el trópico de América y en los últimos tiempos se les ha agregado más valor de tipo económico, ecológico y social, al surgir como un recurso potencial frente a la creciente deforestación (Smith *et al.* 1997). Sin embargo, pese a estudios e investigaciones que demuestran el potencial de los bosques secundarios, no es posible asegurar que todo tipo de sucesión secundaria va a tener un comportamiento similar.

De acuerdo con datos reportados por la FAO (2010) y otras fuentes, se ha estimado un área entre 4.0 a 5.3 millones de hectáreas de bosque secundario latifoliado en Centroamérica. Es posible que esta cifra sea una subestimación, ya que el 50% de la áreas de bosques secundarios se formaron al abandonar áreas agrícolas y ganaderas que se degradaron o quedaron fuera de mercado (Brown y Lugo 1990).

No se tiene certeza de la cantidad de área que ocupan los bosques secundarios en Honduras, con la excepción de la información que entrega una investigación realizada en el año 1997, que estimó un total de 740 600 hectáreas (Vasquez 1999).

En la actualidad Honduras no cuenta con un marco legislativo que contemple el manejo de los bosques secundarios latifoliados, sin embargo; se han hecho algunos avances enmarcados en

la regulación general, para el manejo de bosques secundarios latifoliados, liderados por la Organización No Gubernamental (ONG) denominada Fundación Madera Verde (FMV).

Con la presente investigación se buscó identificar experiencias de manejo de Bosque Secundario que permitieran establecer el potencial de estos ecosistemas como una opción rentable para productores y determinar la forma en que el marco legal forestal aporta o limita el manejo y aprovechamiento de los bosques secundarios en Honduras. Para ello se realizaron talleres grupales, entrevistas semiestructuradas a diferentes actores (productores, técnicos y comercio), revisión de documentos y del marco legal forestal de Honduras.

METODOLOGIA

Contexto y Ubicación

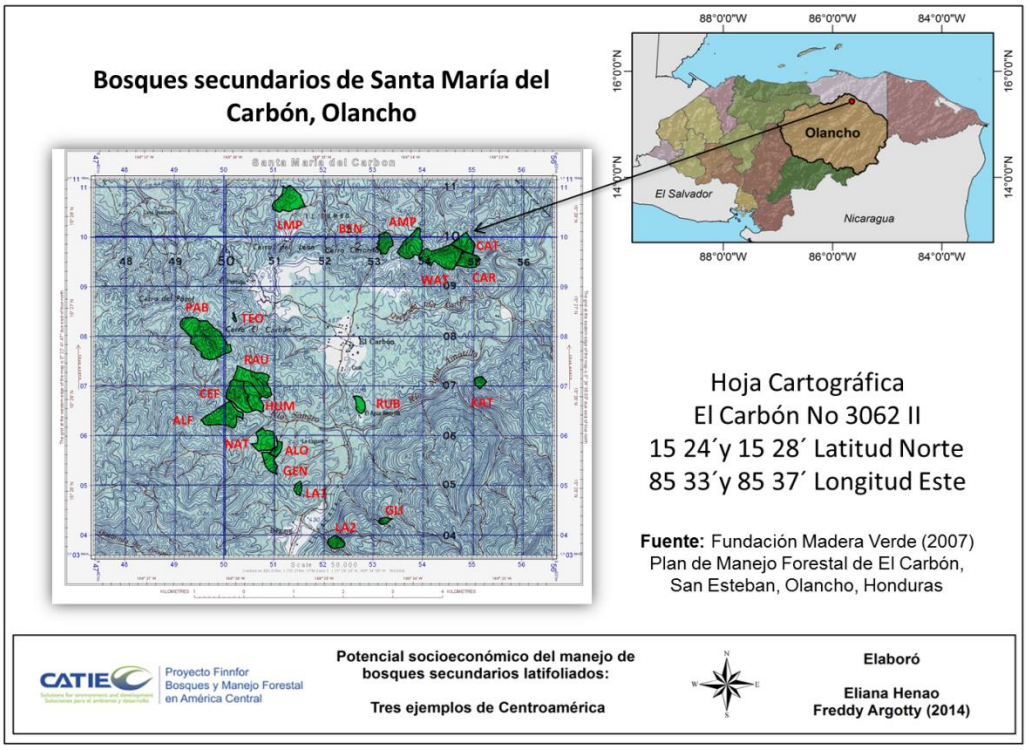

Figura 3. Ubicación de los Bosques Secundarios en Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

En el desarrollo de la presente investigación, se identificaron y documentaron tres casos de estudio, ubicados en los departamentos de Olancho (Santa María del Carbón - Figura 3) y Atlántida (Piedras de Afilar y Las Delicias) en Honduras. Estos casos fueron referidos por la Fundación Madera Verde, organización que ha tenido un papel importante en los avances del manejo de los bosques secundarios latifoliados en Honduras.

En los tres casos, la Fundación Madera Verde, se identificó como actor importante, ya que realiza la formación de artesanos en la técnica "madera verde" que se describe más adelante, da asesoría técnica en la ejecución de cada una de las actividades de la elaboración y ejecución de un plan de manejo y adicionalmente ha sido el enlace entre los productores con el Instituto

de Conservación Forestal (ICF). El ICF actúa como entidad del Estado que verifica la veracidad de los datos contenidos en el documento del Plan de Manejo Forestal (PMF), aprueba, controla y monitorea las actividades propuestas.

La Fundación Madera Verde[1] se creó con la misión de contribuir en la mejora de las condiciones socioeconómicas de las familias rurales de Honduras, basada en el manejo forestal. A partir de un proyecto de la Alianza para la Protección de la Madera de Bosques Tropicales (conocida como WARP), que fue invitada a Honduras por el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado, se dio origen a dos ONG´s. En el año 2001 se reconoció a GreenWood como una ONG de Estados Unidos y en el año 2004 Madera Verde Honduras obtuvo personería jurídica ante el Ministerio de Gobierno de Honduras.

Madera Verde promueve el manejo de bosques secundarios, para la producción de madera y corteza. "El nombre de Madera Verde se deriva de la técnica utilizada para elaborar sillas artesanales. Durante el proceso los bolillos se secan en un horno artesanal, mientras que las patas permanecen aún verdes, así cuando son ensambladas el porcentaje de humedad de cada pieza se estabiliza a su punto de equilibrio con el ambiente, resultando en junturas sólidas y fuertes que no necesitan clavos ni tornillos" (Fundación Madera Verde 2013).

Los muebles se conforman de partes de madera como las patas y los marcos del asiento, y respaldar con tejidos de corteza. En esta técnica se emplean principalmente especies de rápido crecimiento. Del capulín (*Trichospermum sp*) y majao (*Heliocarpus appendiculata*) se utiliza la corteza como materia prima para las partes tejidas de los muebles. En el caso del magaleto (*Xylipia frutescens*) y cola de pava (*Cespedezia macrophylla*), caracterizados por ser flexibles, el fuste se dobla fácilmente luego de un procedimiento artesanal y se usan en las partes curvas de sillas.

Recolección de información

La recolección de la información inició con un contacto inicial con la Fundación Madera Verde, que facilitó la intermediación con los productores dueños de cada una de las experiencias. En el caso de El Carbón, se realizó un taller con los integrantes del grupo de guamileros[2], se realizó visita a uno de los predios del bosque secundario comunal y se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a algunos productores. En las otras experiencias se realizaron las entrevistas del mismo tipo a los productores y visita a una de las áreas de bosque secundario. Como complemento en la recopilación de información, se entrevistó personal representante del ICF y de cooperativas dedicadas al comercio de madera. Adicionalmente se realizó revisión de los planes de manejo, planes operativos anuales y el marco legal que rige el sector forestal del País.

[1] Ver http://maderaverde.org.hn/

[2] Grupo de guamileros, es como se le conoce a la asociación de productores de la etnia indígena que están participando en la actividad de manejo del bosque secundario

Contexto Legal

Con el objetivo de determinar las contribuciones o limitantes al manejo y aprovechamiento de los bosques secundarios en Honduras, se realizó una revisión del marco legal forestal vigente. Esta información se complementó con entrevistas semiestructuradas a productores, cooperativas forestales y representantes del ICF.

Descripción de experiencias

Santa María del Carbón (El carbón). La comunidad Santa María del Carbón, habitada en su mayoría por la etnia indígena Pech, está asentada en el departamento de Olancho desde 1862. Se ubica a 39 km. al noreste del municipio de San Esteban, que es el centro urbano más cercano, sobre la parte norte de la cordillera de Agalta en el noreste del país. La comunidad se dedica al cultivo de granos básicos, yuca, plátanos y caña para la subsistencia; también cultivan café principalmente en las orillas de las fuentes de agua. El área donde se ubica el bosque secundario se denomina "Bosque comunal el Carbón" y su tenencia es de carácter privado comunal.

Se realizó un primer Plan de Manejo Forestal (PMF) para el quinquenio comprendido entre el año 2002 y 2006, en el que uno de los objetivos principales era "optimizar la producción artesanal de la comunidad a través de prácticas silviculturales adecuadas, bajo el concepto de rendimiento sostenible" (Fundación Madera Verde 2002). Este primer PMF se aprobó para 11 lotes que sumaron un área total de 63.95 hectáreas. Los predios pertenecen a diferentes familias que decidieron involucrarse en el manejo de los bosques secundarios existentes en sus terrenos. Algunos participaron con más de un lote.

Es de anotar que ésta área no es toda bosque secundario y que en el documento presentado ante el ICF y aprobado, se clasificó el área como "estratos" de guamil[1] y otros usos, de acuerdo con la descripción del Cuadro 6. De esta forma el área efectiva de manejo de bosque secundario fue de 48.12 hectáreas que corresponde al estrato guamil Alto. El manejo del estrato guamil bajo no se especificó dentro de este plan de Manejo.

Cuadro 6. Área de manejo del primer quinquenio (2002 – 2006) por estratos. Bosque comunal de El Carbón, San Esteban, Olancho, Honduras

Estrato	Área (ha)
Estrato 1. Guamil bajo (regeneración con edad menor o igual a 3 años de edad) – G1	6.26
Estrato 2. Guamil alto (regeneración con edad mayor a 3 años de edad) – G2	50.3
Área Productiva dentro del G2	*48.12*
Área de protección dentro del G2	*2.18*
Otros usos (zacatales[2])	7.39
Total	**63.95**

[1] En Honduras se le da el nombre de guamil a las primeras etapas de sucesión del bosque secundario
[2] Pasturas

En el PMF se determinó que el manejo se haría mediante un sistema policíclico y de extracción selectiva de acuerdo con los diámetros mínimos de corta de las especies. Sin embargo, hay una particularidad en este sistema, pues se trata de un sistema policíclico doble, con dos ciclos de corta diferentes por grupo de especies, como se aprecia en la Figura 4 y en el Cuadro 8. Las especies de interés principal son las de rápido crecimiento, es decir las que se determinaron como pioneras en el proceso de sucesión en la región y que dentro de los PMF se denominan como "especies de guamil" (Cuadro 7).

Cuadro 7. Especies de interés en la elaboración de muebles artesanales con la técnica "madera verde" en Santa María del Carbón, San Esteban, Olancho, Honduras

Especie	Uso
Capulin (*Trichospermum sp*) y Majao (*Heliocarpus appendiculata*)	Corteza para tejido usado como soporte en espaldar y asiento de sillas
Cola de pava (*Cespedezia macrophylla*) y Magaleto (*Xylipia frutescens)*	Se dobla y se usa como pata en sillas mecedoras o como soporte de espaldar arqueado

Dentro del área efectiva se encontraron además de las de rápido crecimiento, especies maderables de interés comercial actual, y maderables que por sus características se consideraron potenciales. Se establecieron dos ciclos de corta, como se observa en la Figura 4.

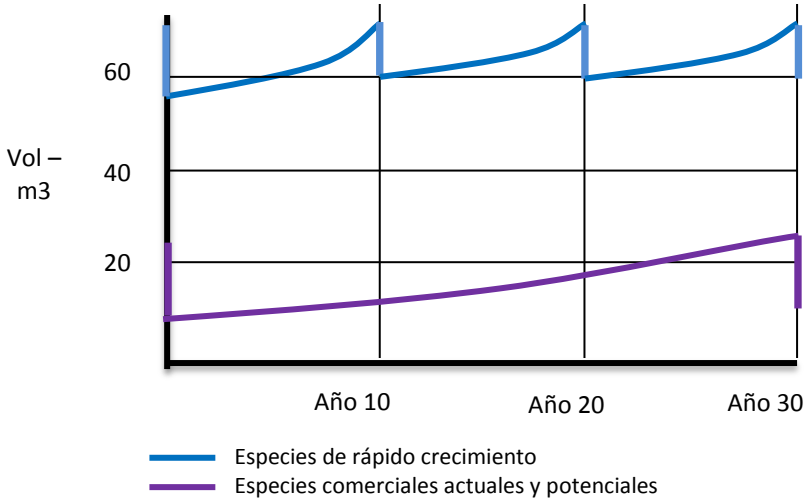

Figura 4. Esquema de manejo de los Bosques Secundarios en Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

El ciclo de corta, definido como el tiempo que se da entre dos intervenciones de cosecha de árboles maduros en un mismo sitio de corta, se estimó teniendo en cuenta la revisión de literatura, la experiencia de los productores y se confirmó mediante cálculos realizados por la Fundación Madera Verde (Fundación Madera Verde 2002). De esta forma se tiene que el manejo propuesto se rigió por lo siguiente:

- El área efectiva total fue de 48.12 hectáreas.
- Dentro del área total (63.95 ha) se destinó un área de 2.18 hectáreas a protección.

- En el área efectiva se encontraron especies de guamil para corteza y para madera; especies maderables actuales y maderables potenciales. Sin embargo, no todas están presentes en toda el área (Figura 5,Cuadro 8)

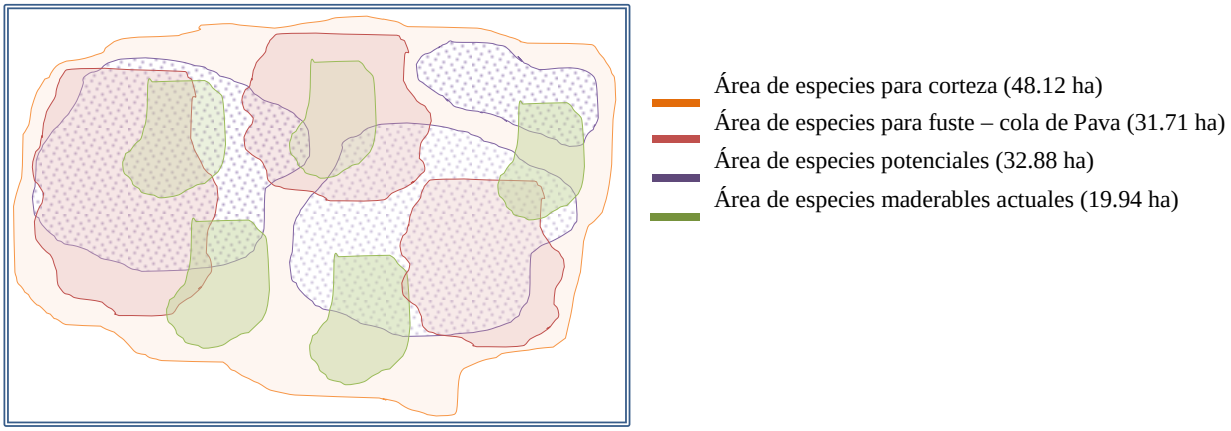

Figura 5. Ejemplo de la distribución horizontal de los grupos de especies dentro del área efectiva de manejo del Bosques secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

Cuadro 8. Área y volumen por grupo de especies dentro del área de manejo de Bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras[1]

Descripción	cantidad	Unidad
Ciclo de corta especies de rápido crecimiento	**10.00**	***años***
Área de especies para corteza	48.12	*hectárea*
Área anual de especies de rápido crecimiento	4.8	*ha/año*
Volumen de Corta Anual Permitida (CAP) de especies para corteza	308.04	*m3/año*
Equivalente en metros lineales de la CAP de especies para corteza	43 125	*Metro lineal/año*
Volumen de Corta Anual permitida de especies para corteza por hectárea	64.01	*m3/ha/año*
Area de especies para fuste - Cola de Pava	31.71	*hectárea*
Area anual de especies para fuste - Cola de Pava	3.17	*ha/año*
Volumen de Corta Anual permitida de especies para fuste - Cola de pava	15.00	*m3/año*
Volumen de Corta Anual permitida de cola de pava/ ha	4.73	*m3/ha/año*
Ciclo de corta especies maderables actuales y potenciales	**30.00**	***años***
Area efectiva de manejo de Bosque secundario - especies maderables actuales	19.94	*hectárea*
Area anual de especies maderables actuales	0.7	*ha/año*
Volumen Corta Anual permitida especies maderables actuales	14.01	*m3/año*
Volumen Corta Anual permitida especies maderables actuales/ha	21.08	*m3/ha/año*
Área efectiva de manejo de Bosque secundario - especies potenciales	32.88	*hectárea*
Area anual de especies potenciales	1.1	*ha/año*
Volumen Corta Anual permitida especies potenciales	66.60	*m3/año*
Volumen Corta Anual permitida especies potenciales	60.77	*m3/ha/año*

[1] El cuadro es diseño de los autores con base en los datos contenidos en el PMF del primer quinquenio elaborado por la Fundación Madera Verde (Fundación Madera Verde 2002)

Aunque la corteza se comercializa en términos de metros lineales, para efectos del PMF y hablar solo en términos de volumen, la fundación Madera Verde determinó una equivalencia entre el volumen de un árbol promedio del bosque secundario del Carbón de las especies usadas para corteza y los metros lineales que ese árbol promedio puede proporcionar. De todas formas el árbol es talado para obtener su corteza, por lo tanto, esta medida da una idea de los metros cúbicos que son talados por las diferentes vías de aprovechamiento.

El árbol promedio tiene un DAP de 16.4 cm y una altura (h) de 6 m, lo que implica un volumen de 0.327 m^3 por árbol. Con este DAP (16.4 cm) se calculó el perímetro del tronco y se multiplicó por la altura para determinar el área de corteza, que es de unos 2.32 m^2 por árbol, después de descontar un 25% por la conicidad del árbol.

Cada metro lineal de corteza, de acuerdo a la presentación en que se comercializa, tiene un ancho de dos pulgadas (0.0508 m), por cuanto el "metro lineal de corteza" comercializado se refiere a 0.0508 m2, esto quiere decir que de cada árbol se obtienen en promedio 45.67 metros lineales de corteza (la relación área de corteza en el árbol/área en el metro lineal es 2.32 m2 / 0.508 m2 = 45.67). Estas son las medidas utilizadas localmente y por ello se aplican en este trabajo.

Con lo anterior se realizó la equivalencia entre el volumen promedio de un árbol (0.327 m^3) y la corteza que en él se puede encontrar (45.67 metros lineales), encontrando que en 1 m^3 de un árbol promedio se pueden esperar 140 metros lineales de corteza (Cuadro 9) (Fundación Madera Verde 2002).

Cuadro 9. Equivalencia de metros de corteza por volumen de árbol, en el bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras[1]

Descripción	Cantidad	Unidad
DAP promedio/árbol de guamil alto	16.4	cm
h promedio/árbol de guamil alto	6	m
volumen por árbol	0.327	m^3
Área de árbol promedio	3.09	m^2
Área de corteza por árbol (con 25% menos por conicidad)	2.32	m^2
Dimensión de un metro lineal	0.508	m^2
Metros lineales en un árbol promedio	45.67	ml
Equivalencia de corteza por m3 de un árbol promedio	140	ml

Las actividades propuestas como manejo del bosque fueron aprovechamiento, manejo de rebrote de cola de pava, liberación de especies (raleo) y reforestación de cola de pava. Como medidas complementarias se planificaron acciones de protección como rondas y giras de vigilancia para la prevención de incendios (Cuadro 10) (Fundación Madera Verde 2002).

[1] El cuadro es diseño de los autores con base en los datos contenidos en el PMF del primer quinquenio elaborado por la Fundación Madera Verde (Fundación Madera Verde 2002)

Cuadro 10. Actividades propuestas como Manejo del bosque secundario de El Carbón, primer quinquenio (2002-2006) San Esteban, Olancho, Honduras

Año	Actividad
1	Inventario general
	Delimitación, establecimiento de linderos (limpieza del perímetro) y rotulación
	Preparación y presentación del plan de manejo forestal -PMF-
Año 1 hasta año 30	Elaboración y presentación del Plan Operativo Anual -POA-
	Reforestación en claros (2 ha/año)
	Actividades silviculturales (manejo de regeneración natural, podas de formación, raleo y eliminación de lianas y bejucos) – 10 ha/año-
	Actividades de pre-aprovechamiento (delimitación de las áreas de corta y marcación de semilleros) – 10 ha/año, dentro de las que se incluye el área de cada grupo de especies -
	Aprovechamiento (limpieza de caminos y bacadillas, apeo, troceo, aserrío y extracción de corteza) en el área establecida por año para grupo de especies.
Cada 5 años	Readecuación del PMF para un nuevo quinquenio
Todos los años	Protección (limpiezas de linderos y mantenimiento de rótulos) y giras de vigilancia en toda el área.

En Honduras no existía normativa que especificara el procedimiento a seguir en la elaboración, aprobación y puesta en marcha de un plan de manejo para un bosque secundario. Por esta razón se siguió el protocolo para el manejo de bosques latifoliados que indica que para la extracción debe presentarse un Plan Operativo Anual (POA). Es así que, luego de aprobado el plan de manejo se procedió a presentar el POA que fue autorizado un año más tarde.

Si se toma en cuenta el tiempo trascurrido desde los trámites de representación legal, legalización de la tenencia de las tierras y demás documentación, el proceso de elaboración y aprobación del primer PMF para bosque secundario, tardó aproximadamente 3 años. Y el tiempo que trascurrió para poder realizar un primer aprovechamiento fue de 5 años para una superficie de sólo 63.95 hectáreas (Figura 6).

Figura 6. Cronología de la elaboración y aprobación del Plan de Manejo Forestal para el primer quinquenio. Bosque comunal de El Carbón, San Esteban, Olancho, Honduras

La principal causa de la demora en la aprobación de cada documento obedeció a la indefinición de procedimientos para este tipo de bosques, lo que frenó la acción tanto de las autoridades ambientales como de la Fundación Madera Verde como representante de la comunidad y líder del proceso.

En el momento de la aprobación de los planes de manejo general y operativo, la producción de muebles de "madera verde" había declinado y la demanda disminuido. La comunidad se vio entonces con un plan de manejo y un permiso para aprovechar madera en el bosque secundario, pero sin un mercado al cual proveer.

Debido principalmente a la tardanza en la aprobación del PMF y POA, las labores descritas en los documentos (PMF y POA), no se llevaron a cabo en su totalidad y el volumen autorizado no fue aprovechado. Solo se realizaron la delimitación de las áreas y las giras de vigilancia. En cuanto a aprovechamiento, solo se realizó la extracción de 15 m^3 en el año 2005, de madera de Cumbillo (*Terminalia amazonia*), clasificada como "especie comercial actual" dentro del PMF.

Los integrantes del grupo de Guamileros (propietarios de áreas de bosque secundario de la comunidad del Carbón), no tenían experiencia en el aprovechamiento y dimensionamiento de árboles maderables. Esta situación provocó que el producto (madera en bloque) no cumpliera con los requisitos mínimos de calidad e hizo que el cliente no comprara el total del volumen aprovechado y pactado al inicio.

Pese al poco éxito de la experiencia en cuanto a ventas se refiere, la comunidad en conjunto con la Fundación, presentaron la readecuación del PMF para un nuevo período de cinco años (2009-2014). A esta iniciativa se unieron nueve productores más, motivados principalmente por la protección de los predios, ya que al establecer los linderos se ha demostrado que se evita que invasores y taladores ilegales ingresen a las propiedades.

Delegados del grupo de guamileros han hecho lo propio ofreciendo las maderas autorizadas a extraer del bosque secundario de la comunidad; sin embargo, no han tenido éxito porque los precios en el mercado son más bajos de lo que ellos pueden vender a causa del comercio ilegal de madera. El grupo debe asumir dentro de sus costos el impuesto por "tronconaje" que se debe pagar al ICF por aprovechamiento, el impuesto municipal y adicionalmente un 10% de la utilidad al consejo de la Tribu.

Actualmente El Carbón, cuenta con un PMF de readecuación, un plan de salvamento que autoriza aprovechar maderas muertas y un segundo POA vigente a la espera de consecución de un mercado.

Las Delicias. La experiencia de esta comunidad se desarrolló en jurisdicción de Esparta, municipio de Arizona, del departamento de Atlántida. El bosque secundario de las Delicias tiene un área de 6.9 hectáreas y 16 años de sucesión, se restauró luego de que el productor decidiera abandonar la idea de implementar ganadería, por creerlo poco apropiado en áreas de fuertes pendientes. Anterior a la sucesión secundaria, el terreno estuvo ocupado por frijol de abono durante cuatro años aproximadamente después de haber sido bosque primario.

La comunidad representada por la Sociedad colectiva Luis Flores y Asociados, tiene un convenio de usufructo para el manejo del bosque natural latifoliado (bosque primario). El manejo de este bosque comunal se ha hecho mediante planes de manejo forestal, por un período de 20 años. Las áreas de bosque secundario no fueron incluidas dentro de los PMF generales, por tanto para el aprovechamiento de las especies demandadas por artesanos de

muebles de madera verde (especies propias de bosque secundario) se realizó un POA especial, tomando en cuenta que eran áreas pequeñas y aisladas (Fundación Madera Verde 2005).

El inicio de la experiencia se dio como consecuencia de la capacitación de nuevas personas en la técnica de producción de muebles artesanales "madera verde". Es así que el manejo comenzó hace aproximadamente 10 años con el objetivo de proveer madera a los artesanos.

Las actividades que se implementaron inicialmente fueron delimitación de las áreas mediante la instalación de linderos y limpieza del perímetro. Sin embargo, la actividad de producción de muebles se suspendió alrededor del año 2004, por falta de mercados y de seguimiento y con ello las actividades de aprovechamiento y manejo dejaron de realizarse.

La finca donde se ubica el bosque secundario de Las Delicias, es de 25 hectáreas en total con un manejo diversificado, donde se encuentran cultivos agrícolas como caña, café, plátano, maracuyá, piña, rambután y cacao. La actividad principal venía siendo el cultivo y venta de tilapia, pero a causa de un evento natural, la familia tuvo que desplazarse y abandonar las actividades agropecuarias.

Por no ser imprescindible el aprovechamiento del bosque secundario en términos económicos, el productor ha decidido mantener estas áreas como protección. De forma esporádica realiza aprovechamiento de árboles de magaleto (*Xylopia frutescens*) con un doble propósito: por un lado obtiene un ingreso en dinero y por otro lado hace raleos a modo de refinamiento. Estos raleos incluyen especies maderables, que "se sustenta como actividades silviculturales de refinamiento para abrir el dosel superior y dar mejores condiciones de crecimiento a los árboles que se encuentran en el dosel medio y bajo" (Fundación Madera Verde 2004).

En ocasiones cuando identifica o genera claros en el área de bosque secundario, el productor hace enriquecimiento guiado por su criterio de acuerdo con lo que observa en el momento, con diferentes especies que en la actualidad tienen valor comercial, como por ejemplo cumbillo (*Terminalia amazónica*) y magaleto (*Xylopia frutescens*).

Piedras de Afilar. El bosque secundario tiene un área de 2.59 hectáreas y 14 años de sucesión y se ubica en jurisdicción de Esparta, municipio de Arizona, del departamento de Atlántida. El uso anterior del terreno fue el cultivo de café que luego de establecerlo fue abandonado.

El productor de ***Piedras de Afilar*** tiene un taller de su propiedad desde hace 12 años, dedicado a la elaboración de muebles de madera con la técnica madera verde. Inicialmente no pertenecía a ninguna organización, sin embargo, para poder acceder de forma legal a la materia prima del bosque secundario de su propiedad, se incorporó a la sociedad colectiva Fausto Flores y Asociados.

Esta organización tiene un convenio de usufructo para el manejo de un bosque natural latifoliado (bosque primario). El manejo de este bosque comunal se ha hecho mediante planes de manejo forestal, que a la fecha está desarrollando el tercer quinquenio. Las áreas de bosque secundario no fueron incluidas dentro de los PMF generales, por tanto para el aprovechamiento de las especies demandadas por artesanos de muebles de madera verde (especies propias de bosque secundario) se realizó un POA especial para dos predios ubicados dentro del área de manejo del bosque comunal (Fundación Madera Verde 2004). Uno de estos predios es el caso que se está describiendo.

En la elaboración de los muebles, el productor y artesano, utiliza la corteza de especies de rápido crecimiento como el Capulín (*Trichospermum sp*), para construir el espaldar y soporte del asiento de las sillas. La corteza es extraída del área de manejo del bosque secundario que tiene asignado y para las partes de madera de los muebles, utiliza los desperdicios de los aprovechamientos del PMF general, de la especie Rosita (*Hyeronima alchorneoides*) y en ocasiones adquiere otro tipo de maderas como el aguacatillo (*Ocotea sp*).

Las actividades que implementa como manejo al bosque secundario, son liberación de lianas y bejucos y eliminación de individuos que afecten el desarrollo de la especie predominante, el capulín. La periodicidad de estas labores está determinada por la demanda de muebles. El productor va al área cuando requiere materia prima y en el momento que realiza el aprovechamiento ejecuta las labores de manejo, de acuerdo con su criterio y lo que observa en cada situación. Sin embargo, calculó hacer una extracción bimensual de 915 metros lineales de corteza. Lo que indica que anualmente aprovecha 12 m^3 aproximadamente, tomando como base las medidas promedio de los árboles para corteza de la región, que son similares a los de Santa María del Carbón (Cuadro 11).

Cuadro 11. Principales parámetros de manejo del bosque secundario de Piedras de afilar, municipio de Arizona, del departamento de Atlántida, Honduras

Descripción	Cantidad	Unidad
Ciclo de corta especies de rápido crecimiento	10.00	años
Área de especies para corteza	2.59	hectárea
Área anual de aprovechamiento de especies de rápido crecimiento	0.26	ha/año
Volumen de extracción anual de especies para corteza	12	m3/año
Liberación de lianas, bejucos y árboles competencia	0.26	ha/año

En el año 2012, no realizó actividades de manejo dentro del bosque, puesto que a causa de la escaza demanda de muebles no tuvo la necesidad de realizar extracciones. En el año 2013 la producción de muebles fue constante y asimismo el manejo del bosque.

La producción y venta de los muebles artesanales, ha experimentado altos y bajos. Como ejemplo, el año pasado el taller del productor en estudio, no produjo pieza alguna. Sin embargo, en el presente año nuevamente la ebanistería ha pasado a ocupar la mitad del tiempo laborable del productor de Piedras de Afilar y a generar ingresos representativos, constantes en

todos los meses. Gran porcentaje de la producción de muebles va destinada a la Fundación Madera Verde que ha creado mercados y tiene un departamento destinado al mercadeo de este tipo de productos. Adicionalmente el artesano y productor ha ido creando una clientela propia y particular que eventualmente hace pedidos.

Análisis Financiero

Debido a dificultades para conseguir la información necesaria para realizar el análisis financiero, solo se hizo el análisis para el caso de Santa María del Carbón. La principal dificultad es que la información de volúmenes existentes y permitidos para cortar anualmente en cada bosque, se presenta como un total para todos los predios que se contemplan en los planes especiales de manejo. Como ejemplo, los datos de Piedras de Afilar forman parte de un plan de manejo especial con tres lotes más de guamil donde se integran los datos importantes para el análisis, de forma conjunta. Adicionalmente, no se tienen registros de los volúmenes extraídos, solo estimados.

La información base se obtuvo del PMF del primer quinquenio (2002-2006), se complementó con información obtenida en taller con el grupo de guamileros y mediante entrevistas semiestructuradas hechas a funcionarios de la Fundación Madera Verde y cooperativas dedicadas a la compra y venta de madera. Se trabajó con el ciclo de corta de las especies comerciales (30 años). En la historia de manejo, solo se ha hecho una extracción (se distribuyó en 4 de los 11 lotes) y venta de madera, por lo que se usó esta información como base en el análisis de rentabilidad. Los precios de venta usados en el análisis, son de productos puestos en aserraderos de los centros poblados cercanos (aproximadamente 3 horas de transporte). Igualmente dentro de los costos se contempló el precio del transporte hasta los sitios de venta.

Los indicadores medidos fueron: Valor Actual Neto (VAN)[1], relación costo-beneficio (C/B)[2], Tasa Interna de Retorno (TIR)[3](Boardman *et al.* 2001; Gómez y Quirós 2001; Richards *et al.* 2008). Se utilizó una tasa de descuento[4] basada en la tasa de interés que maneja el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola de Honduras para el cultivo de Palma. Adicionalmente se determinó el flujo de caja.

[1] 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.
[2] 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.
[3] 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.
[4] Tasa de descuento: 10%

En el manejo del bosque secundario de ***El Carbón*** un porcentaje de los costos, principalmente los costos de transacción son y han sido subsidiados por la Fundación Madera verde y por fondos del Servicio Forestal de Estados Unidos (USFS). Por lo tanto se realizó el análisis financiero con respecto al ingreso neto[1] (sin subvención) y al flujo neto[2] (con subvención) **Recuadro 1.**

Se estimó una pérdida del 10% de la extracción, con lo cual se asume que la experiencia previa de aprovechamiento permitió mejorar el rendimiento al menos hasta un nivel de 10% de perdida. Los costos e ingresos fueron calculados con base en la actividad de aprovechamiento que se realizó en el año 2005, con precios del año en curso (2013). El análisis se hizo con base en los volúmenes totales estimados y aprobados en el PMF del primer quinquenio (Cuadro 12). Los precios de venta, corresponde al producto puesto en aserraderos de la región.

Recuadro 1. Definición de costos en el análisis financiero del manejo del bosque secundario de El Carbón, Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

Costos "en efectivo" son aquellos en los que se incurre al realizar la operación de manejo forestal y que se pagan con dineros en efectivo del grupo de guamileros. Para el caso en estudio, son solamente los 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. Se cuentan dentro de estos: la mano de obra de 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 la elaboración de los documentos de PMF y POA´s.

Cuadro 12. Supuestos para cálculo de rentabilidad de manejo con un ciclo de corta de 30 años del bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

Tipo de especie	Volumen permitido de corta anual m3/año	Volumen permitido de corta anual - 10% de perdida m3/año	Precio m^3- Lempira	Equivalencia en Metros lineales	Precio metro lineal - Lempira
Especie comerciales actuales	14.01	12.6	L. 3 600		
Especies potenciales	66.6	59.9	L. 3 060		
Cola de pava	15	13.5	L. 810		
Especies para corteza	308.04	277.2	-	38 813.4	L. 3.28

Con base en la información recopilada el análisis financiero partió de los siguientes supuestos:

1. Se están implementando todas las actividades propuestas en los PMF y POA´s
2. Se comercializara cada año el 90% del volumen de corta permitida de las especies comerciales actuales, potenciales de guamil para corteza y para fuste.
3. Los costos son estables.

[1] Ingreso Neto: Es el ingreso luego de deducir todo tipo de costos (en efectivo y no en efectivo).
[2] El flujo neto, solo tiene en cuenta los ingresos y costos en efectivo.

Análisis de Sensibilidad

Se hizo un análisis de sensibilidad para determinar qué pasaría si se aprovechara un menor volumen y si los costos presentaran variaciones.

RESULTADOS

De la revisión de los planes de manejo de cada experiencia, se derivó la composición del bosque secundario en cada uno de los casos objeto de estudio. Las especies encontradas fueron clasificadas por la Fundación Madera Verde, de acuerdo al uso, la importancia comercial actual y la proyección a futuro (especies para corteza, comerciales actuales y comerciales potenciales).

Se encontraron un total de 85 especies en los bosques secundarios de ***El Carbón***. En el PMF solo se mencionan 23 que fueron categorizadas por su valor comercial (Cuadro 13).

Pese a que todas las especies se hallaron en áreas de bosque secundario, la Fundación Madera Verde y en general el gremio forestal de Honduras se refiere a las especies de rápido crecimiento (primera etapa de la sucesión) como las especies propias de guamil o de bosque secundario. Las especies maderables de otras etapas sucesionales han sido clasificadas como comerciales actuales y potenciales, de acuerdo con el comportamiento en el mercado de maderas actual.

Cuadro 13. Especies aprovechables de los Bosques Secundarios de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

Categoría	Nombre común	Nombre científico
Especies tradicionales	Caoba	Swietenia macrophylla
	Pino	Pinus spp
	Granadillo	Dalbergia tucurensis
Comerciales actuales. Ya han sido introducidas en el mercado.	Cumbillo	Terminalia amazonia
	Huesito	Macrohasseltia macroterantha
	Marapolan	Guarea grandifolia
	Rosita	Hyeronmia alchorneoides
	San juan areno	Ilex tectónica
	Santa maría	Calophyllum brasiliensis
	San Ramón	Sorosea sp.
	Barba de jolote	Pithecellobium arboreum
Especies Potenciales. por sus características físico-mecánicas podrían ser utilizadas en un futuro cercano	Selillón	Pouteri izabalensis
	Piojo	Tapirira guianensis
	San Juan de Pozo	Vochysia guatemalensis
	Másica	Brosimum alicastrum
	Sangre	Virola koschnyi
Especies comerciales de guamil	Capulín Negro	Trichospermum mexicanum
	Capulín Blanco	Trichospermum sp.
	Cola de Pava	Cespedezia macrophylla
	Chumeco	Hampea sphaerocarpa
	Guarumo	Cecropia peltata
	Magaleto	Xylipia frutescens
	Majao (baboso)	Heliocarpus appendiculata

Contexto Legal

En Honduras el marco legal que rige el sector forestal es la Ley Forestal, Áreas protegidas y Vida Silvestre (LFAPVS), establecida mediante el decreto No 98-2007 y el reglamento a la ley "Acuerdo 0031-2010". La obligatoriedad del PMF es determinada en el artículo 70 de la ley como una medida para asegurar la sostenibilidad y productividad de los bosques públicos y privados, el cual debe incluir una evaluación de impacto ambiental.

Específicamente para el manejo forestal de bosques secundarios latifoliados no existe una normativa. Sin embargo, están las normas y pautas técnicas del 2012 que dan opciones para adaptar los planes de manejo a especies que en la actualidad no se consideran comerciales (especies de guamil). Es así que para el manejo de este tipo de bosque se sigue la ruta de trámites y requisitos establecida en la ley para la aprobación de un plan de manejo forestal (Figura 7).

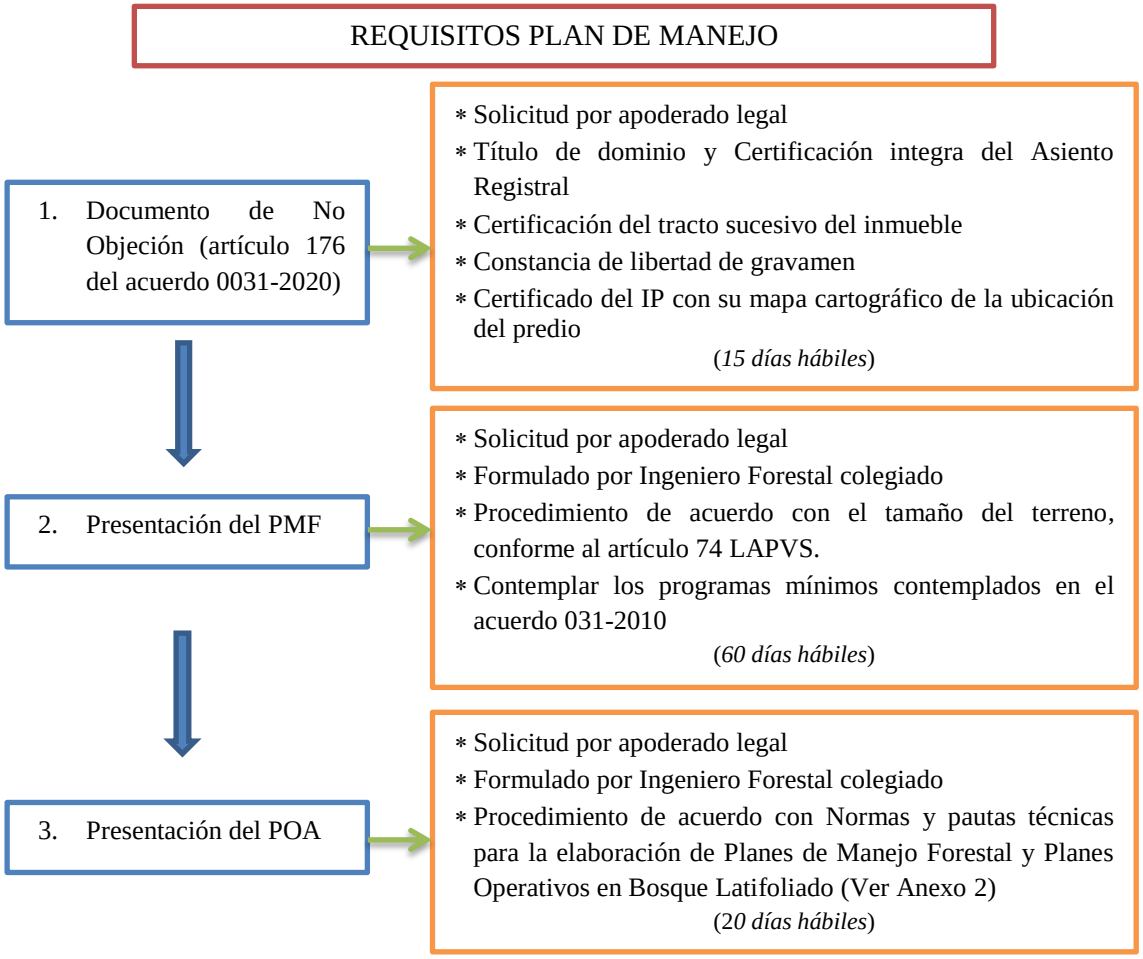

Figura 7. Requisitos para la aprobación de un Plan de Manejo Forestal en Honduras

La ley LFAPVS establece opciones para manejar los bosques que se ubiquen en áreas nacionales o públicas, mediante contratos de Manejo Forestal Comunitario a plazos que van desde los 5 años (Anexo 6).

En cuanto a impuestos, el estado de Honduras por medio del ICF establece precios de maderas latifoliadas en bosque nacional, y cobro por servicios técnicos operativos en bosque privado y ejidal. Es decir que un beneficiario del aprovechamiento de un área de bosque nacional como el caso de los contratos de Manejo forestal comunitario mencionado; debe pagar un precio 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, conocido localmente como "tronconaje" (Resolución GG-MP-104-2007).

El plazo que tarda cada trámite para poder hacer un aprovechamiento de bosque natural, en total y en teoría de acuerdo con el marco legal, es un periodo de 95 días hábiles (Figura 8), lo que se traduce en 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). La inversión de tiempo puede ser un factor importante para que se conserve un bosque para su manejo o se reemplace.

Figura 8. Plazo legalmente definido de trámites para la aprobación de un plan de manejo forestal PMF y plan operativo anual POA en Honduras[1]

Análisis De Rentabilidad

Se encontró que el manejo del Bosque secundario de Santa María del Carbón, no es rentable sin subvención, pese a que la relación beneficio costo está muy próxima a 1, como se presenta en el Cuadro 14. Por el contrario se observó que la actividad es rentable siempre que se tenga el apoyo y subsidio de entidades externas.

[1] Diagrama realizado por el autor, con base en la información contenida en la legislación.

Cuadro 14. Indicadores financieros para los escenarios 1 y 2 en el análisis del manejo del bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

	Análisis Financiero					
	Sin subvención			Con subvención		
	VAN al 10% Lempiras	TIR (%)	Relación B/C	VAN al 10% Lempiras	TIR (%)	Relación B/C
1. Manejo de bosque secundario	-63 375	NR	0.98	1 173 127	NR	1.45

Hay que tener en cuenta que estos resultados parten de los supuestos que se vende el 90% de todo el volumen de corta permitido por año, que los costos permanecen estables y que la tasa de descuento es del 10%. Dentro de la subvención están contemplados los gastos de representación legal, elaboración del PMF, regencia forestal, herramientas e insumos, todos estos subvencionados por la Fundación Madera Verde. Adicionalmente dentro de la subvención se cuentan los jornales de las actividades previas al aprovechamiento, es decir que pago en efectivo solamente se hace a las labores de aprovechamiento, al pago de impuestos para el transporte de la madera y al transporte en sí.

De acuerdo con el VAN que se obtiene con subvención, se calculó un ingreso neto anual de 39 104 Lempiras. En caso de haber una utilidad, el 10% se destina al consejo de la tribu, 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 (Acuerdo No. Stss-001-2012 2013). De esta manera se tiene que con el ingreso anual con subvención, se podrían pagar 217 jornadas. En las labores participan en promedio 11 personas, por lo que cada una de ellas podría tener un pago de 20 jornadas al año.

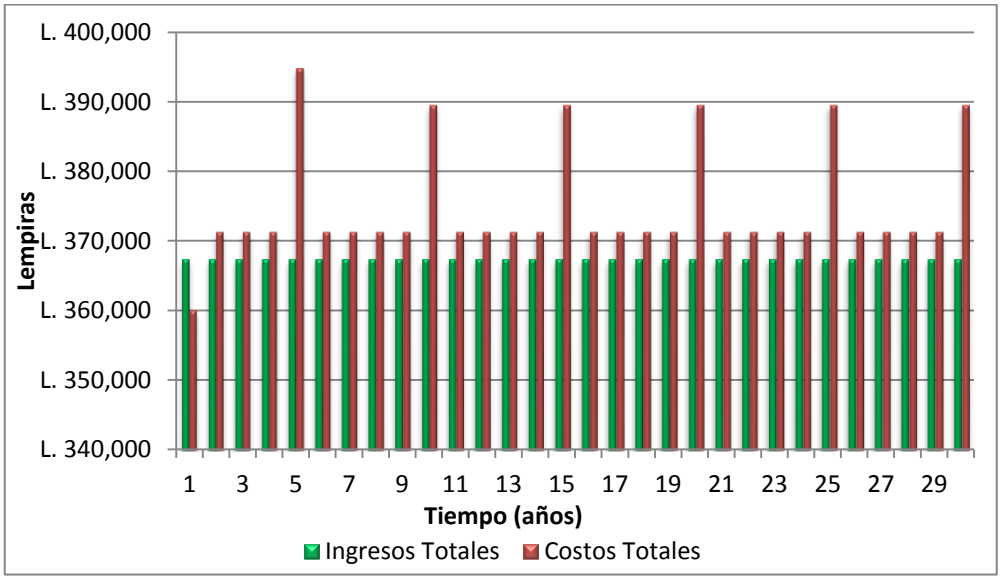

Figura 9. Flujo de caja del manejo del Bosque Secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

Si se elimina la subvención en el manejo del bosque secundario para el caso en estudio, el panorama es desalentador tal como se observa en la Figura 9 y en el Anexo 1(Flujo de caja). Para todos los años el flujo de caja es negativo; siempre los costos superan a los ingresos.

En la Figura 10 se observa que al variar el volumen la actividad sigue siendo rentable con subvención, aprovechando un mínimo del 72% del volumen de corta permitido al año.

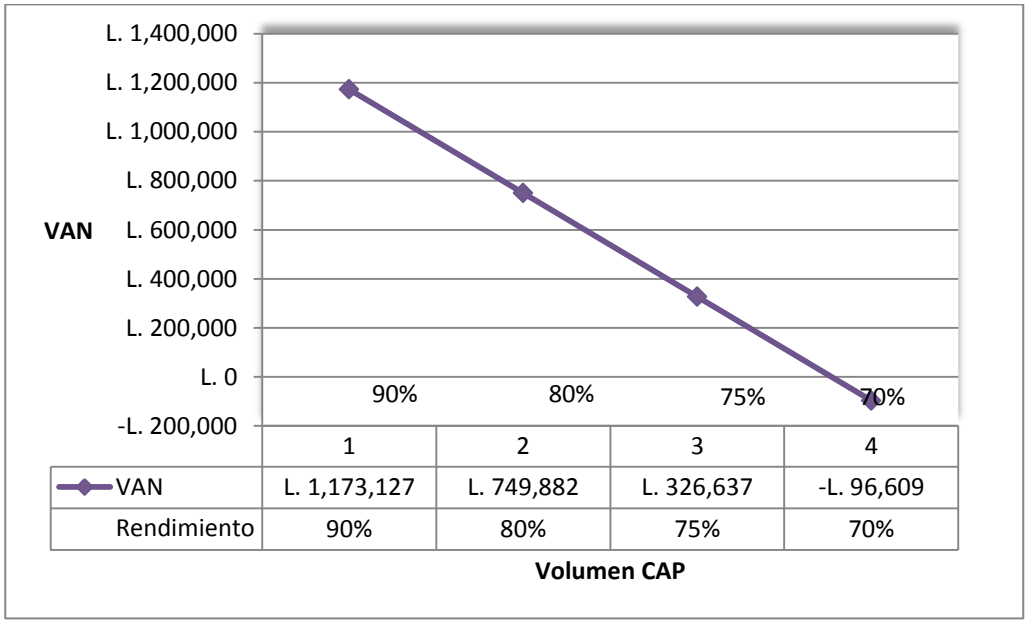

Figura 10. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad con Subvención, con disminución en volumen de corta anual permitido en el bosque secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

Se calculó un promedio de 1 985 jornales por año en el desarrollo de las actividades del manejo del bosque. Estos jornales son 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).

Se realizó una variación en el valor del jornal para determinar en qué monto este permite que la actividad se vuelva rentable sin subvención. Se encontró que si se aprovecha el 90% del volumen anual permitido, el VAN se vuelve positivo cuando el jornal se disminuye de 150 a 140 lempiras. Basados en la realidad de la única venta y aprovechamiento que se ha realizado, en el que no se aprovechó todo el volumen autorizado, se calculó cual sería el valor del jornal si se cortara un volumen menor. Se halló que extrayendo un volumen del 75% del anual permitido se podría pagar un jornal de 70 lempiras (Cuadro 15) lo que es extremadamente bajo.

Cuadro 15. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad sin subvención, con respecto al valor de jornal y el volumen de corta anual, en el manejo del bosque secundario del Carbón, Olancho, Honduras

Volumen corta anual	Valor jornal	VAN
90%	L. 140	L.23 786
85%	L. 110	L. 92 658
80%	L. 90	L. 68032
75%	L. 70	L. 43 405

Este resultado permite concluir que para eliminar la dependencia del subsidio de entidades externas, la comunidad podría considerar bajar el costo del jornal y asegurar la venta de un 75% del volumen de corta anual permitida para que la actividad de manejo siga siendo una opción de ocupación y a la vez se rentable.

Por último se calcularon los indicadores financieros para un flujo de caja sin subvención que no contemplo los costos de representación legal y de la elaboración del documento del POA. El resultado para este caso fue un VAN y una relación Beneficio costo positivas, lo que lleva a afirmar que el manejo del bosque secundario del Carbón es rentable al eliminar algunos costos de trámites, sin ningún tipo de subvención o aporte de una organización externa, como lo es Madera Verde (Cuadro 16).

Cuadro 16. Análisis financiero sin subvención y sin costos por trámites, para el manejo de Bosque Secundario del Carbón, Olancho, Honduras

ACTIVIDAD	Análisis financiero sin subvención ni representación legal y elaboración de POA		
	VAN al 10% Lempiras	TIR (%)	Relación B/C
Manejo de bosque secundario	102 578	NR	1.03

Si se eliminaran los impuestos a la madera del ICF y de las alcaldías municipales, para este caso particular la relación Beneficio/costo se hace igual a cero, sin subvención y contemplando todos los costos transaccionales y no transaccionales.

CONCLUSIONES: CONDICIONES HABILITADORAS Y BARRERAS

El bosque secundario del Carbón es un bosque con potencial comercial, pero su aprovechamiento se ha dado en condiciones adversas por la competencia desleal de la madera ilegal. Los impuestos y gastos que asume el grupo de guamileros y el tiempo invertido en gestiones administrativas, han hecho que no puedan competir por precio con las maderas ilegales que transitan en el mercado. Lo anterior, pese a que el pago del impuesto por aprovechamiento "tronconaje" (resolución GG-MP_104-2007) es inferior por tratarse de terreno privado en comparación a la tarifa que paga un usufructuario en terrenos de carácter nacional.

El manejo forestal del bosque secundario de Santa María del Carbón no es rentable en las condiciones en que la comunidad soporta todos los costos en efectivo, no en efectivo y de transacción. El análisis de rentabilidad muestra que la actividad es rentable en los casos en que tenga una subvención y a partir de una cosecha y comercialización del 75% del volumen de corta anual permitido.

El proyecto de formación de artesanos para la elaboración de muebles con la técnica "madera verde", tuvo un impacto positivo en el grupo de guamileros de Santa María del Carbón en términos de la creación de capacidades; sin embargo, luego de 10 años con la esperanza de ser productores forestales, el grupo solo obtuvo bajos ingresos en el único aprovechamiento que se ha realizado hasta la fecha del estudio. Dado que una dificultad clave para el manejo de este bosque secundario es la venta de madera, es necesario encontrar alternativas de mercado, para que la comunidad mantenga el interés en la actividad y en conservar sus áreas de bosque.

La inexistencia de normas forestales para el manejo de bosque secundario, la incertidumbre sobre los pasos a seguir para el aprovechamiento por parte de las autoridades estatales y las consecuentes demoras en la aprobación de los PMF, limitaron la eficiencia y rentabilidad en el caso estudiado. Representantes del ICF coinciden en que el proceso de aprobación de un PMF podría agilizarse si hubiera descentralización, es decir que cada regional tuviera la potestad de tomar este tipo de decisiones.

Hay una notable diferencia entre el tiempo teórico para poder hacer uso del recurso forestal establecido por el marco legal forestal de Honduras (5 meses) y el observado en la realidad en el caso de El Carbón (5 años). Tanto 5 años como 5 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. Es conocido que los cultivos trimestrales y semestrales no requieren de un permiso ni un plan de manejo para ser implementados.

No hay un reconocimiento que se evidencie en las políticas actuales, del valor de los bosques secundarios y de sus servicios ecosistémicos. Muestra de ello es que por falta de normas específicas, se les da un tratamiento normativo y legal inadecuado, semejante al de un bosque primario, y además no hay un incentivo para mantenerlos. Los resultados de esta investigación pueden servir para justificar una política de incentivos para propietarios indígenas o campesinos que deseen conservar y manejar sus bosques secundarios.

Otra evidencia de la no valoración política de los bosques secundarios es que para poder titular la propiedad donde crece su bosque secundario, las autoridades estatales le han sugerido al productor que constituye el estudio de caso de Las Delicias "botar" ese bosque, enfoque legal común en Latinoamérica (y en el caso de Honduras enmarcado en el artículo 46 de la LFAPVS). La persistencia de políticas que ven al bosque como tierra en desuso, que no califica para su titulación, resulta desalentadora para promover la conservación y manejo

sostenible. El propietario en este caso, sin embargo, ha manifestado que prefiere conservar su guamil antes que poseer el título de su propiedad, lo que demuestra su valoración del bosque.

El objetivo inicial de los PMF especiales de El Carbón, las Delicias y Piedras de Afilar fue la producción de madera y corteza de especies de rápido crecimiento, sin embargo, la comunidad del Carbón ha visto beneficios con los que no contaban, como el prevenir de la invasión de los terrenos por personas foráneas, gracias a la delimitación de las áreas de manejo y a las actividades de vigilancia establecidas dentro de los planes. La invasión de propiedades es una situación que se vive a diario en Honduras y la Tribu indígena Pech, habitante de Santa María del Carbón ha visto disminuir por ello las áreas de su propiedad a lo largo del tiempo.

Es muy importante la actuación de organizaciones como la Fundación Madera verde, que ha liderado el manejo de bosques secundarios en Honduras, en la búsqueda de opciones para conservar y aprovechar estos ecosistemas. Para las comunidades ha sido una entidad asesora y facilitadora, que les ha capacitado, apoyado sus gestiones administrativas y conseguido fondos para subsidiar la elaboración de los PMF.

La realización del análisis financiero de un proceso de manejo que se ha demorado largos periodos de tiempo en su ejecución, es difícil y le resta exactitud a los resultados. Las herramientas como los talleres, los grupos focales, entrevistas y revisión bibliográfica, son valiosas para recolectar la información, pero queda un margen de error que depende de la buena memoria de los participantes, ya que no todo está documentado. Como ejemplo, el estudio de caso de El Carbón solo se basa en la extrapolación de los datos generados del aprovechamiento de un año y de un volumen del 3% del total autorizado. Por ello los resultados aquí obtenidos, deberán revisarse cuando sea posible dar continuidad a las actividades de manejo forestal, y para esto las comunidades deben establecer registros formales y sistemáticos como facturas, órdenes de compra y venta, e ineludiblemente tener una contabilidad.

RECOMENDACIONES

Es prioritario iniciar una revisión de las disposiciones legales para crear condiciones habilitadoras en el manejo de los bosques secundarios en Honduras, teniendo en cuenta la importante área ocupada por este ecosistema en el país (Cuadro 1). Una iniciativa importante es la simplificación de los requisitos, que puede volver atractivo el manejo de los bosques secundarios y aprovechamiento de su potencial.

Se deben evaluar opciones de incentivos al manejo de los bosques como la eliminación de impuestos a la madera, que en este caso se paga al ICF y a la municipalidad. O en su defecto que se considere la posibilidad de instituir el PSA para compensar los costos de transacción y algunos costos operacionales.

También puede elaborarse una estrategia de incentivos para el manejo de los bosques en comunidades indígenas en Honduras, teniendo presente que los protagonistas son pequeños productores que están conservando un bosque y suministrando servicios ecosistémicos. Un programa de incentivos podría enmarcarse dentro de las acciones REDD+ de Honduras.

Futuros análisis financieros del manejo en bosques secundarios deben incluir un estudio de tiempos y movimientos, que permita cuantificar los insumos y costos reales. El presente estudio, se basó en la información de algunas actividades puntuales y de algunas estimaciones de la Fundación Madera Verde. Adicionalmente, es prioritario realizar capacitaciones en el área contable y financiera en el marco de los proyectos de manejo de bosque.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación Madera Verde y todo su personal por facilitar el acceso a la información, el apoyo logístico en la realización de visitas de campo, talleres y entrevistas con la comunidad. Igualmente se agradece al consejo de la comunidad Pech y al grupo de guamileros por permitir visitar sus predios y brindar la información necesaria para el desarrollo de la investigación. Asimismo se extiende el agradecimiento a los miembros del ICF dela región forestal del Atlántico y de la cooperativa CORAMEHL por la disponibilidad y colaboración en las entrevistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acuerdo No. STSS-001-2012. (en linea). Comunicado salario mínimo 2013. Honduras. 2013. Consultado 07 de febrero, 2014. Disponible en: http://www.camaradeturismodelaceiba.com/wp-content/uploads/2013/02/Comunicado-STSS-Salario-M%C3%ADnimo-2013.pdf

Boardman, A.; Greenberg, D.; Vining, A.; Weimer, D. 2001. Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice. 2 ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 526 p p.

Brown, S.; Lugo, A. 1990. Tropical secondary forest. Journal of tropical ecology 6(1): 1-32.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Roma,

FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola). 2011. Dar a la población rural pobre de Honduras la oportunidad de salir de la pobreza. Pobreza rural en Honduras. Roma, It. Disponible en: http://www.ruralpovertyportal.org/

Taller Internacional Sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina. (106-119) 1997. Bases Ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas humedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. Pucalpa, Perú,

Fundación Madera Verde. 2002. Plan de manejo de bosque Nacional. Quinquenio 2002-2006 La Ceiba, Honduras, 37 p.

Fundación Madera Verde. 2004. Plan especial de manejo para bosques secundarios. Jilamito, Arizona, Atlántida, Honduras. La Ceiba, Honduras, 34 p.

Fundación Madera Verde. 2005. Plan especial de manejo para bosques secundarios. Las Delicias, Atlántida, Honduras. La Ceiba, Honduras, 31 p.

Fundación Madera Verde. 2013. Sitio Oficial de Fundación Madera Verde. La Ceiba, Honduras. Disponible en: 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.; Nilsson, M. eds. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos en énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, p. 229-263.

Richards, M.; Davies, J.; Yaron, G.; Guevara, A. 2008. Manejo forestal participativo. Entendiendo sus principios económicos. Mexico, Plaza y Valdés S.A de C.V. 388 p p.

Smith, J.; Sabogal, C.; Jong, W.d.; Kaimowitz, D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. CIFOR No 13: 36.

Vasquez, A. 1999. Determinación de la contribución del bosque secundario a la economía de familias rurales de la zona norte y sur de Honduras (en línea). Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 136 p. Consultado 23 ene. 2013. Disponible en: http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0164E/A0164E.PDF

Artículo 2. Implicaciones socioeconómicas del manejo de bosques secundarios en Nicaragua

IMPLICACIONES SOCIOECONOMICAS DEL MANEJO DE BOSQUES SECUNDARIOS A PARTIR DE DOS CASOS EN NICARAGUA

Henao E, de Camino R, Ordoñez Y, Villalobos R, Carrera F.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Se caracterizaron dos casos de manejo de Bosque Secundario en el departamento de León, Nicaragua. Los casos no poseen PMF ni tramitan permisos para el aprovechamiento forestal. La documentación y análisis financiero para cada situación se efectuaron mediante entrevistas semiestructuradas a diferentes actores (productores, técnicos y comercio) y revisión del marco legal forestal vigente del país. Se definió un ciclo de corta de 15 años en los dos casos en los que la especie predominante del bosque es el Laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*). El análisis financiero se hizo con respecto a indicadores como el ingreso neto, flujo neto y el beneficio familiar, que permiten ver la rentabilidad desde la perspectiva inversionista y desde la óptica de un pequeño productor que emplea mano de obra familiar y obtiene bienes del bosque como la leña para el consumo del hogar. El manejo del bosque secundario de "Cristo Rey" resultó no rentable bajo el concepto de ingreso neto (ingresos en efectivo vs. costos totales), sin embargo, con respecto al flujo neto que solo contempla los costos no en efectivo (excluye el pago de la mano de obra) la actividad se mostró rentable y confirmó la visión del productor que concibe la actividad como una caja chica. En el caso del manejo en "los Portillos" se mostró rentable en cuanto al ingreso neto, flujo neto y beneficio familiar. De la revisión del marco legal forestal vigente se encontró que la legislación no establece los lineamientos o procedimientos a seguir específicamente para los bosques secundarios, de modo que se rige por los lineamientos generales para el manejo de bosques naturales latifoliados.

Palabras clave: Rentabilidad forestal, León, legislación forestal, manejo forestal

SUMMARY AND KEY WORDS

There were characterized two cases of secondary forest management in the department of León, Nicaragua. These cases have no Forest management plan (FMP) and do not transact logging licenses. The documentation and financial analysis for each situation were conducted using semi-structured interviews with different actors (producers, technicians and trade) and the review the current forestry legal framework in the country. A cutting cycle of 15 years was defined in the two cases where the predominant species in the Forest is laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*). The financial analysis was done with respect to indicators such as net inflow, net profit flow and family benefit. These indicators allow to see the return from the investor perspective and from the perspective of a small producer who employs family labor and obtains forest goods as firewood for household consumption. The secondary forest management of "Cristo Rey" was not profitable under the concept of net income (income cash vs. overall costs), however, with respect to the net flow only includes non-cash costs (excluding payments for labor), the activity proved to be profitable and confirmed the producer´s vision that conceives the activity as a petty cash. In the case of management "Los Portillos" were shown profitable in terms of net income, net cash flow and family benefit. In a review of the current legal framework for forestry was found that the legislation does not set guidelines or procedures to follow specifically for secondary forests, thus, it is regulated by the general guidelines for the management of natural broadleaf forests.

Key words: Forest profitability, León, forestry legislation, forest management

INTRODUCCION

América Latina y el caribe ha sido evaluada como la región que mayor pérdida neta de bosques ha tenido en la última década. Centroamérica actualmente cuenta con un área forestal de 19.5 millones de hectáreas y una reducción anual de 1.2 % que corresponde a 235 mil hectáreas. Se destacan Nicaragua, Honduras y Guatemala como los países con más altas tasas de deforestación en Centroamérica (FAO 2010a).

El bosque secundario es entendido como la vegetación leñosa que crece en un terreno después de que su vegetación original es destruida por acción antrópica para el uso agrícola principalmente (cultivos migratorios, asentamiento de la agricultura o pastizales) (Finegan 1997; Smith *et al.* 1997).

Se ha reconocido la importancia del crecimiento de este tipo de ecosistemas (BS) en el trópico de América, desde hace varias décadas y en los últimos tiempos se les ha agregado valor de tipo económico, ecológico y social, frente la creciente deforestación (Smith *et al.* 1997). Sin embargo, pese a estudios e investigaciones que demuestran el potencial de los bosques

secundarios (Salas 2002), no es posible asegurar que la sucesión secundaria va a tener un comportamiento similar.

De acuerdo con datos reportados por la FAO (2010) y otras fuentes, se ha estimado un área de 4.0 a 5.3 millones de hectáreas de bosque secundario en Centroamérica, incluyendo latifoliados y pinares. Es posible que esta cifra aumente, ya que se calcula que más del 50% de los bosques secundarios se formaron al abandonar áreas agrícolas y ganaderas que se degradaron o quedaron fuera de mercado (Brown y Lugo 1990).

Se estimó una extensión de 1 353 199 hectáreas de bosques secundarios latifoliados en Nicaragua, que corresponden al 49% del área total de los bosques[1]. Esta área incluye tres categorías de bosque secundario (Muy denso, denso y ralo)[2] (FAO 2010b). Los bosques secundarios en Nicaragua son denominados "tacotales" y son considerados como la principal fuente de áreas boscosas (Sabogal 1992).

El marco legal forestal de Nicaragua contempla el manejo de los bosques primarios y secundarios mediante planes de manejo; sin embargo, no establece los lineamientos o procedimientos a seguir específicamente para los bosques secundarios. Por lo tanto, se rige por los lineamientos generales para el manejo de bosques naturales latifoliados (Comisión Nacional De Normalización Técnica Y Calidad 2004).

En la presente investigación se estudiaron experiencias de manejo de bosque secundario que permitieran una primera aproximación para determinar el potencial de estos ecosistemas como una opción para productores y determinar cómo el marco legal forestal aporta o limita el manejo y aprovechamiento de los bosques secundarios en Nicaragua.

METODOLOGIA

Contexto y Ubicación

En el proceso de la investigación se identificaron dos casos de estudio de manejo de bosque secundario, ubicados en el departamento de León en Nicaragua (Figura 11). Las experiencias documentadas de bosque secundario se ubican en las comunidades Cristo Rey y Los Portillos, en el municipio de Quezalguaque.

Los propietarios no tienen un PMF, ni realizan un manejo riguroso del bosque, sin embargo, son situaciones representativas de lo que hacen algunos agricultores poseedores de bosque secundario. Se incluyeron en la investigación por considerarse una muestra de la importancia de la sucesión secundaria, en la economía de pequeños productores.

[1] Datos del año 2008

[2] Muy denso: La cobertura de copas es igual o mayor a 70%; denso: La cobertura de copas es entre 40 -69%; ralo: La cobertura de copas es entre 10-39% (FAO 2010)

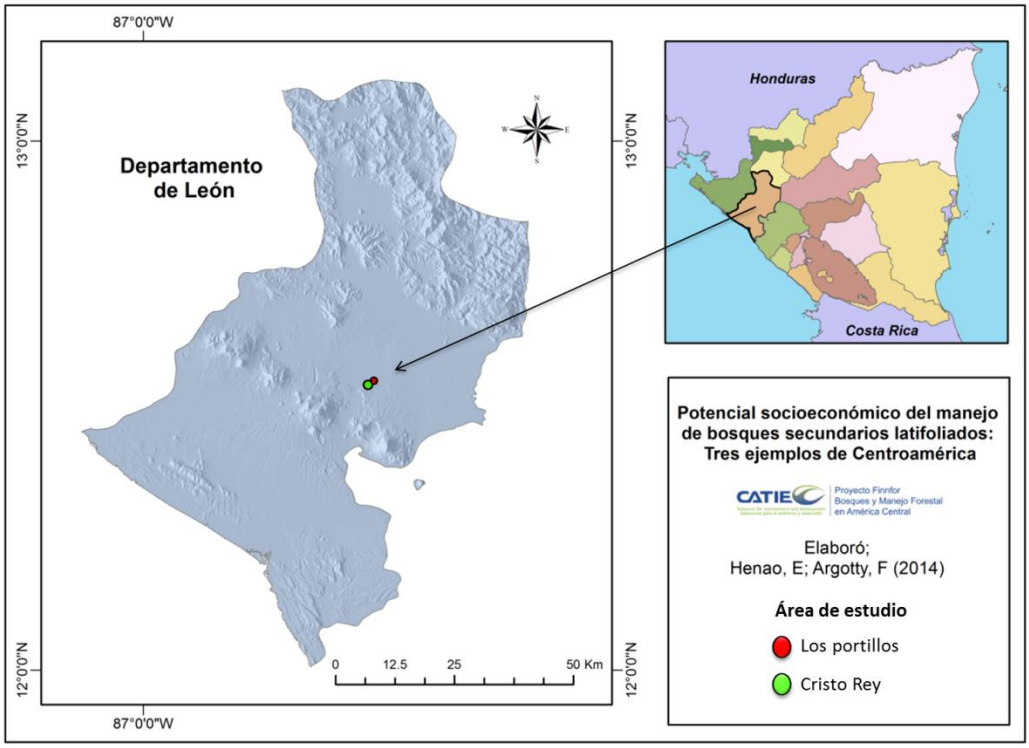

Figura 11. Ubicación de los bosques secundarios analizados en el Departamento de León, Nicaragua

Los actores directos de las dos experiencias son los productores y sus familias que participan con la mano de obra. MARENA, como entidad del estado Nicaragüense ejerce la labor de control y monitoreo de las actividades de manejo de bosques. El INAFOR es la entidad que vigila lo concerniente al funcionamiento de Áreas protegidas.

Recolección de información

Se realizó la documentación de cada una de las experiencias, análisis financiero para cada situación y revisión del marco legal forestal vigente de Nicaragua. Para ello se realizaron entrevistas semiestructuradas a diferentes actores (productores, técnicos y comercio), revisión de documentos y del marco legal forestal de Nicaragua.

Contexto Legal

Con el objetivo de determinar las contribuciones o limitantes al manejo y aprovechamiento de los bosques secundarios en Nicaragua, se realizó una revisión del marco legal forestal vigente. Como complemento se realizaron entrevistas semiestructuradas a productores y representantes del INAFOR Y MARENA.

Descripción de las experiencias

Cristo Rey. El bosque secundario de ***Cristo Rey*** es una propiedad privada, con un área de aproximadamente 7.5 hectáreas y una edad estimada en 18 años desde su abandono. El uso anterior de este terreno fue potreros, posteriormente se permitió el crecimiento de la regeneración y se sembraron cultivos agrícolas dentro de la regeneración natural de la

sucesión secundaria. El bosque está compuesto por diferentes especies como laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*, guácimo (*Guazuma ulmifolia*), chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*), capulín, ojoche macho (*Brosimum alicastrum*), anona (*Annona reticulata*), muñeco (*Cordia bicolor*), cortes (*Tabebuia crysantha*), falso roble o roble sabanero (*Tabebuia rosea*), guarumo (*Cecropia peltata*), panamá (*Sterculia apetala*), jobo (*Spondias mombis*), jocote (Spondias spp) y sardinillo (*Tecoma stans*); donde la especie predominante es laurel.

Además del bosque secundario el productor tiene plantaciones de Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) que maneja para la producción de leña y carbón, que es la actividad económica de mayor importancia en la finca. Como actividades complementarias se cuentan la extracción de laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*) del bosque secundario, el cultivo de granos básicos (maíz, frijol y arroz) en medio de la regeneración del laurel y ganadería (pastoreo de ganado dentro de las áreas de plantación y regeneración natural).

El bosque secundario de esta experiencia no cuenta con un plan de manejo y no se realizan actividades silviculturales planificadas enmarcadas en dicho concepto; sin embargo, se hacen labores como liberaciones, consistentes en eliminar árboles que pueden afectar el crecimiento de individuos de laurel para próximas cosechas. Tanto las liberaciones, como corte de lianas y bejucos se hacen a criterio del productor cada vez que se efectúa un aprovechamiento, principalmente para laurel. Las extracciones se hacen de forma selectiva en un sistema de manejo policíclico (Figura 12).

Basados en lo relatado por el productor el manejo se resume de la siguiente manera:

- El área total de manejo de bosque secundario es de 7.5 hectáreas.
- El ciclo de corta se ha establecido en 15 años.
- El área que interviene anualmente es 0.5 hectáreas.
- No existe inventario ni PMF, por lo tanto se desconoce el volumen existente.
- El volumen de corta anual promedio de laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*) se estima en 10.41 m^3/ha. Es decir que el volumen aprovechado por año en 0.5 hectáreas es de 4.86 m^3 (Figura 12).
- Se hace liberación y limpia en 0.5 hectáreas cada año.
- Se realiza mantenimiento de caminos cada año en época de invierno.
- Cada cuatro años se hace reparación y mantenimiento de cercos en aproximadamente 445 metros lineales.

El Laurel se vende en pie a intermediarios con destino a mueblerías. El productor no hace la venta directa al mercado por las dificultades que el percibe con respecto al trámite de solicitud de un permiso de aprovechamiento. También esporádicamente se extraen arboles de otras

especies[1] a usarse como leña, madera para producción de carbón, pilares, cercos y elaboración de piezas de carretas (yugos, lima, pértigo, teleras, matabuey y estacas).

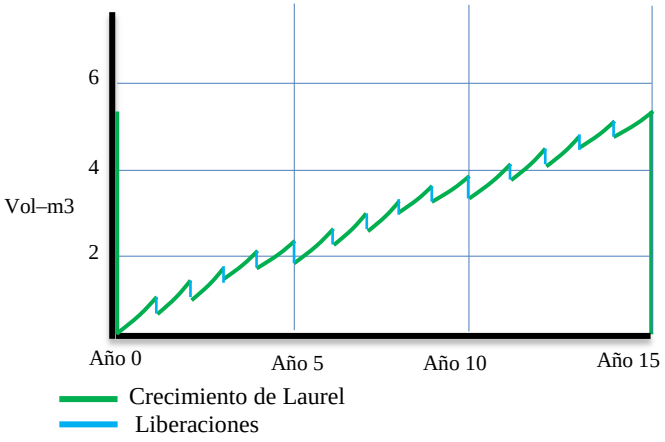

Figura 12. Esquema de manejo Bosque secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua

Los Portillos. El bosque secundario de ***Los Portillos*** cubre un área de aproximadamente 8.5 hectáreas y tiene una edad de formación de 30 años desde el abandono del uso agrícola/ganadero. El uso anterior fueron potreros con pasto jaragua (*Hiparrhenia rufa*), con una carga animal de 1 cabeza por manzana (0.7 hectáreas), cultivos de maíz, trigo y algodón.

El crecimiento de regeneración de laurel en las áreas de cultivos agrícolas, se debe a decisión del productor al observar la presencia de algunos individuos de esta especie en sus predios. Empezó a interesarse en la actividad forestal y suspendió gradualmente las actividades agrícolas. Es así que estableció plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y abandonó los terrenos agrícolas para la regeneración natural. De esta forma el área de la propiedad está distribuida en plantación de eucalipto (16.5 hectáreas) y bosque secundario (8.5 hectáreas).

La especie predominante en este caso también es el laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*), acompañada de especies como guácimo (*Guazuma ulmifolia*), guanacaste blanco (*Albizia niopoides*), guanacaste (*Enterolobium ciclocarpum*), gavilán (*Pentaclethra macroloba*), genizaro (*Albizia saman*), panamá (*Sterculia apetala),* lechecuago (*Sapium laurifolium*), quebracho (*Lysiloma auritum*), nim (*Azadirachta indica*), chocote, aceituno (Simarouba glauca), cachito (Acacia farnesiana), tiquilote (*Cordia dentata*), michiuiste *(Pithecellobium dulce*) y madero negro (*Gliricidia sepium*).

El manejo que se le da al bosque secundario es monocíclico, acompañado de algunas limpias y liberaciones en las que se eliminan bejucos y lianas de "uña de gato", que pueden retrasar el

[1] El laurel negro, se usa para reparaciones de vivienda (pilares y soleras) y el guácimo (*G. ulmifolia*) se extrae para leña a usarse en el hogar.

desarrollo del laurel (Figura 13). Este manejo al igual que en el caso anterior, se hace a criterio del productor de acuerdo con las veces que entra al bosque, es decir que no hay una planificación explicita pero si hay una estrategia de manejo.

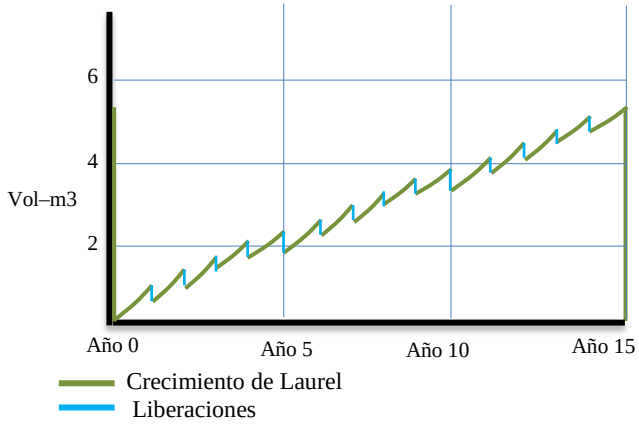

Figura 13. Esquema de manejo Bosque secundario de Los Portillos, León, Nicaragua

De acuerdo a lo expresado por el productor el manejo se define de la siguiente forma:

- El área total de manejo de bosque secundario es de 8.5 hectáreas.
- La edad de rotación se ha establecido en 15 años.
- El área que interviene anualmente es aproximadamente 0.57 hectáreas.
- No existe inventario ni PMF, por lo tanto se desconoce el volumen existente.
- El volumen de corta anual promedio de laurel (*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*) se estima en 8.1 m^3. La estimación parte de lo que extrae mensualmente el productor. En promedio corta 1.25 cargas al mes, que se traducen en 15 cargas al año. La carga equivale a 1000 pulgadas cuadradas vara y cada pulgada cuadrada vara es igual a 0.000542 m^3 (Cordero y Boshier 2003).
- Se hace liberación, limpia y eliminación de bejucos y uña de gato en 0.57 hectárea por año.
- Se hace mantenimiento de caminos cada año en época de invierno.
- Cada dos años se extrae madera para reparaciones de vivienda y se hace reparación de cercos en aproximadamente 220 metros lineales.

Análisis Financiero

El análisis financiero se hizo exclusivamente de la actividad de manejo de bosque secundario con base en la información obtenida en las entrevistas semiestructuradas realizadas a los productores dueños de cada uno de los bosques y se complementó con entrevistas a propietarios de aserraderos y ebanisterías de la región dedicadas a la compra y venta de madera y a funcionarios de MARENA e INAFOR.

Los indicadores medidos fueron: Valor Actual Neto (VAN)[1] y relación costo-beneficio (C/B)[2]. Estos indicadores se analizaron con respecto al ingreso neto, flujo neto y beneficio familiar (Cuadro 17). La tasa Interna de Retorno (TIR) no se tomó en cuenta por considerarse poco confiable en este caso particular, ya que el flujo de caja cambia de positivo a negativo consecutivamente en varios periodos (Boardman *et al.* 2001; Gómez y Quirós 2001; Richards *et al.* 2008). Se utilizó una tasa de descuento de 4.91% basada en la tasa de interés pasiva del Banco Central de Nicaragua (Banco Central De Nicaragua 2013). Adicionalmente se generó un flujo de caja.

Cuadro 17. Definición de indicadores usados en el análisis financiero de dos casos de manejo de bosques secundarios en León, Nicaragua

INDICADOR	Descripción
Ingreso Neto	Es el ingreso en efectivo luego de deducir todo tipo de costos (en efectivo y no en efectivo)
Flujo Neto	Solo tiene en cuenta los ingresos y costos en efectivo
Beneficio Familiar	Es el beneficio familiar que se obtiene de sumarle al flujo neto, los ingresos en especie (No en efectivo). Se entiende como la retribución al trabajo familiar.

En ninguno de los dos casos se incluyeron costos transaccionales, ni legales, debido a que la venta la hacen en el patio de sus casas y quienes se encargan de tramitar los respectivos permisos son los intermediarios que transportan la madera de las comunidades a las ciudades.

Información para el análisis del manejo del bosque en Cristo Rey. En este caso la carga[3] (0.54 m^3) de laurel vendida al intermediario tiene un precio aproximado de 1 500 córdobas[4]. El precio de venta directamente en las mueblerías se estima en 4 500. La mano de obra que utiliza en la actividad forestal es familiar, de tal forma que las utilidades ingresan al hogar, contando dentro de ellas el salario de los cuatro hijos que no es pago.

Información para el análisis del manejo del bosque Los Portillos. En este caso la venta en patio (al intermediario) de la carga (0.54 m^3) de laurel tiene un precio de 2 500 córdobas.
Los productos que vende son madera dimensionada[5] y árboles en pie[6] (Cuadro 18).

La mano de obra que utiliza en las actividades de la finca es familiar. El pago a sus hijos que son la mano de obra, la hace a un precio menor que a un particular o lo hace en especie, por ejemplo un viaje de leña.

[1] 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.
[2] La relación B/C, 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.
[3] Una carga = 1000 pulgada cuadrada vara = 0.54 m^3
[4] Tasa de cambio del dólar = 24.66 córdobas (enero-agosto de 2013)
[5] tabla, cuarterón, mocheta.
[6] cada árbol vendido en pie, lo usan para piezas como pilares, alfajillas y soleras

Cuadro 18. Descripción de los productos y tipo de ingreso del bosque secundario Los Portillos, León, Nicaragua

Tipo de Productos	Descripción	Tipo de ingreso
Producto1	Carga de madera	Ingreso en Efectivo
Producto2	Leña	Ingreso No en efectivo
Producto3	Reparación vivienda	Ingreso No en efectivo
Producto4	Árbol en pie	Ingreso en Efectivo

Del bosque obtiene otros beneficios, como leña, postes para cercos e insumos para reparaciones de la vivienda.

Los análisis financieros en los dos casos se realizaron para el área total y contemplaron el precio de la leña y demás productos que el productor obtiene como bienes del bosque en el análisis del beneficio familiar.

RESULTADOS

Contexto Legal

El sector forestal en Nicaragua se rige bajo la Ley No. 462 "Ley de Conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal" y el decreto reglamentario 73 – 2003. Se complementa con Ley No. 585, "Ley de Veda para el Corte, Aprovechamiento y Comercialización del recurso forestal" y la Norma Técnica Obligatoria denominada 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, presenta la definición del bosque secundario como "Bosque producido por sucesión desarrollado sobre tierras cuya vegetación original fue destruida por actividades humanas". La Norma Técnica Obligatoria denominada NTON 18 001-04 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 para los bosques secundarios. Es así que se rige por los lineamientos generales para el manejo de bosques naturales latifoliados.

La norma técnica determina que el manejo de bosques latifoliados debe ser policíclico, con un error de muestreo máximo en el inventario forestal 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 19).

Cuadro 19. Requisitos técnicos de un PMF en Nicaragua

REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
Sistema de manejo	Policíclico
Error de muestreo máximo en inventario forestal	20%
Diámetro mínimo de corta	➢ Comerciales y potenciales: 40 cm de DAP

REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
	➢ 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	Debe ser determinado en cada PMF de acuerdo a la intensidad de corta de cada especie.
Plan operativo	Anual
Rondas Cortafuego	Obligatorias en Bosque secundario y áreas de producción de leña

Los requisitos legales para llevar a cabo un PMF forestal difieren de acuerdo al tamaño del área a manejar (Cuadro 20). Un PMF de áreas mayores a 500 hectáreas, deberá incluir un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el permiso Ambiental que le otorgue el MARENA.

Cuadro 20. Requisitos para obtener un permiso de aprovechamiento en Bosques Naturales Latifoliados en Nicaragua[1]

Requisito	Fincas con áreas boscosas		Bosques naturales (áreas de bosque no fragmentado)
	menores a 10 ha	mayores a 10 ha	
Solicitud por escrito de aprobación del permiso de aprovechamiento			X
Plan de reposición forestal de acuerdo con guía metodológica del INAFOR	X		
Plan mínimo de manejo forestal de acuerdo con guía metodológica del INAFOR		X	
Plan general de manejo forestal con los 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 ceder los 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

[1] Elaborado por el autor, basado en el decreto 73-2003 "Reglamento de la Ley No. 462, Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal"

Adicional a los requisitos establecidos por el decreto 73-2003 (Cuadro 20), la resolución administrativa No. 81 – 2007, en el artículo 7, establece la obligación de firmar un compromiso de reforestar áreas dentro o fuera del plan operativo anual según criterio técnico del INAFOR y registrar el PGMF en el Registro Nacional Forestal. En el artículo 8 dicta que "El aprovechamiento forestal en áreas no boscosas (fincas, tacotales, potreros, etc.) menores a diez 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 artículo 25 establece la aplicación del impuesto por aprovechamiento al volumen sólido con corteza (fuste de árbol en pie y ramas).

Análisis de rentabilidad

Cristo Rey. La actividad de manejo del bosque secundario en Cristo Rey, resultó positiva de acuerdo con los indicadores de flujo neto y beneficio familiar a una tasa de interés del 4.91%. Estos indicadores 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 parece 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, que para el caso dio negativo y con una relación beneficio-costo menor a uno (Cuadro 21).

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 14). De esta forma la actividad de manejo no resulta rentable.

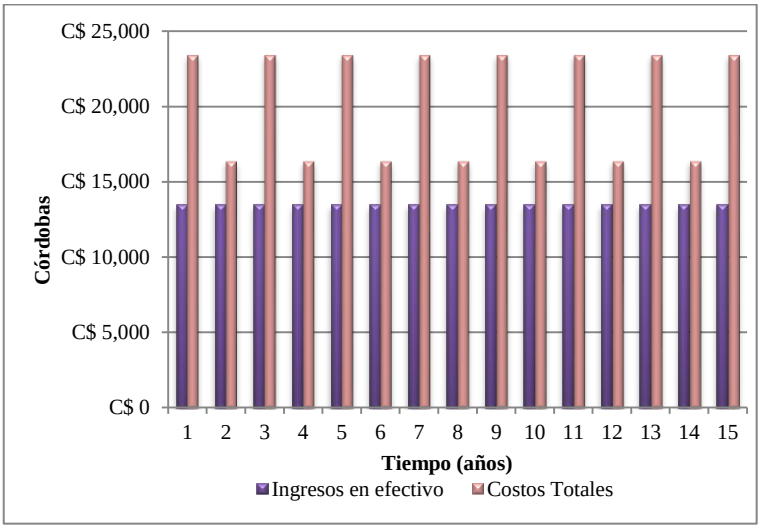

Figura 14. Flujo de caja del manejo del bosque secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua

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 como 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 aumenta. Se explica cómo 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.

Cuadro 21. Análisis financiero del manejo del bosque secundario del caso Cristo Rey, León; Nicaragua

INDICADOR ANUAL	INDICADORES EN EL TIEMPO	
	VAN al 4.91% en Córdobas	Relación B/C
Basado en el Ingreso Neto	-C$ 63 222	0.69
Basado en el Flujo Neto	C$ 31 716	1.29
Basado en el Beneficio Familiar	C$ 115 283	2.06

Con el objetivo de determinar de qué forma puede influir el volumen aprovechado en la rentabilidad, se hizo un análisis de sensibilidad considerando un aumento de este. No se consideró una disminución puesto que en principio el VAN es negativo, es decir que si se disminuye el volumen, el VAN seguirá siendo negativo.

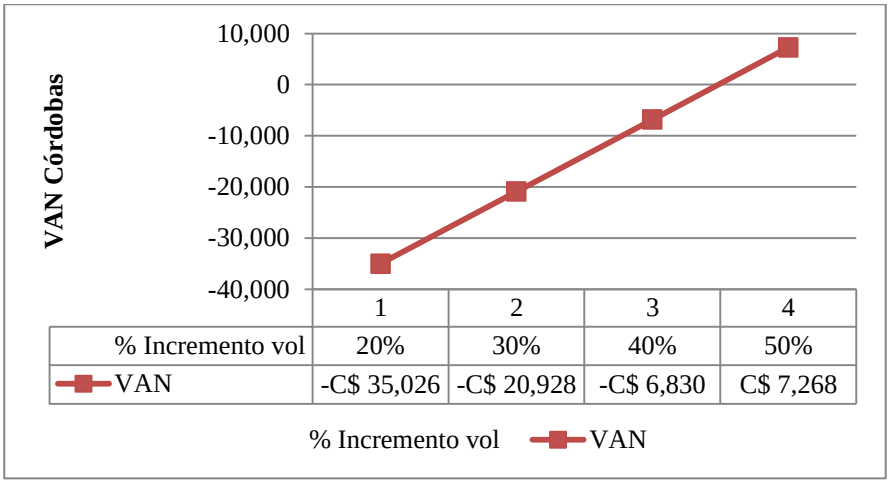

Figura 15. Análisis de sensibilidad en la rentabilidad del manejo del bosque secundario del caso Cristo Rey, León, Nicaragua

De acuerdo con la Figura 15, la actividad se vuelve rentable si se aumenta el volumen de corta anual en un 50%.

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 nuevo análisis de sensibilidad. Para ello se contó con el precio que pagan las mueblerías, en poblaciones cercanas a la comunidad como León y Chinandega, descontando el valor del transporte hasta el sitio. En este cálculo se partió del supuesto que los costos permanecerían estables. Aún con el volumen que actualmente se extrae la actividad se tornaría rentable (Cuadro 22).

Cuadro 22. Análisis financiero con aumento de precio por venta en León y Chinandega del caso Cristo Rey, León, Nicaragua

Indicador	VAN	Relación B/C
Basado en el Ingreso Neto	C$ 165,481	1.79
Basado en el Flujo Neto	C$ 266,685	3.44
Basado en el Beneficio Familiar	C$ 367,450	4.21

Sin embargo, cabe recordar que para que este escenario pueda darse, el productor debe diligenciar un permiso de aprovechamiento, que para que sea otorgado, el productor debe al menos hacer un plan de reposición forestal y designar un regente (Cuadro 20). Estos trámites conllevan otros costos en efectivo que pueden afectar significativamente la rentabilidad.

Los Portillos. De los resultados del análisis financiero del caso **Los Portillos,** se puede afirmar que es una actividad rentable (Figura 16, Anexo 3) desde el punto de vista de un inversionista, basados en el ingreso neto en la que el VAN se presentó positivo.

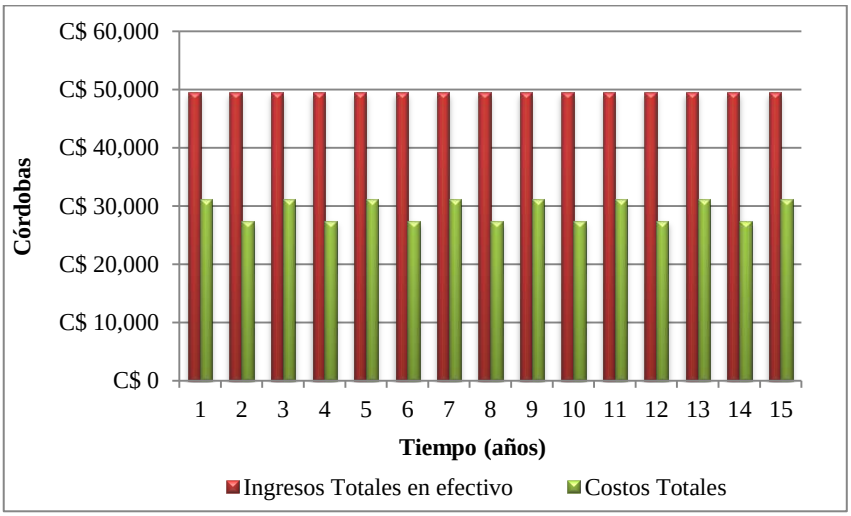

Figura 16. Flujo de caja del manejo del bosque secundario de Los Portillos, León, Nicaragua

Bajo la perspectiva del productor, la actividad representa un movimiento de caja positivo importante (Cuadro 23), basados en el flujo neto que contempla los costos e ingresos en efectivo y que arrojó un VAN positivo y una relación costo-beneficio bastante alta. Este resultado concuerda con la concepción del productor acerca del aprovechamiento de la regeneración de laurel, como la caja chica.

Cuadro 23. Resultados financieros del manejo del bosque secundario del caso Los Portillos, León, Nicaragua

INDICADOR ANUAL	Indicadores en el tiempo	
	VAN al 4.91% en Córdobas	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

Se realizó un análisis de sensibilidad elevando los costos hasta un 30% y la actividad continúo siendo rentable de acuerdo con la gráfica de la Figura 17.

En los dos casos se pone en evidencia que el aprovechamiento de sucesión secundaria es atractivo para el productor porque representa un flujo de dinero constante. Y en el caso de los portillos además es rentable. Si a este análisis le adicionáramos los gastos de regencia, de elaboración de un PMF y de permisos de aprovechamiento, es posible que la actividad deje de ser atractiva para el productor. No se obtuvieron datos de costos de una regencia forestal en Nicaragua, por lo que no se puede mostrar la rentabilidad de los análisis en los casos en que se procediera bajo el marco legal.

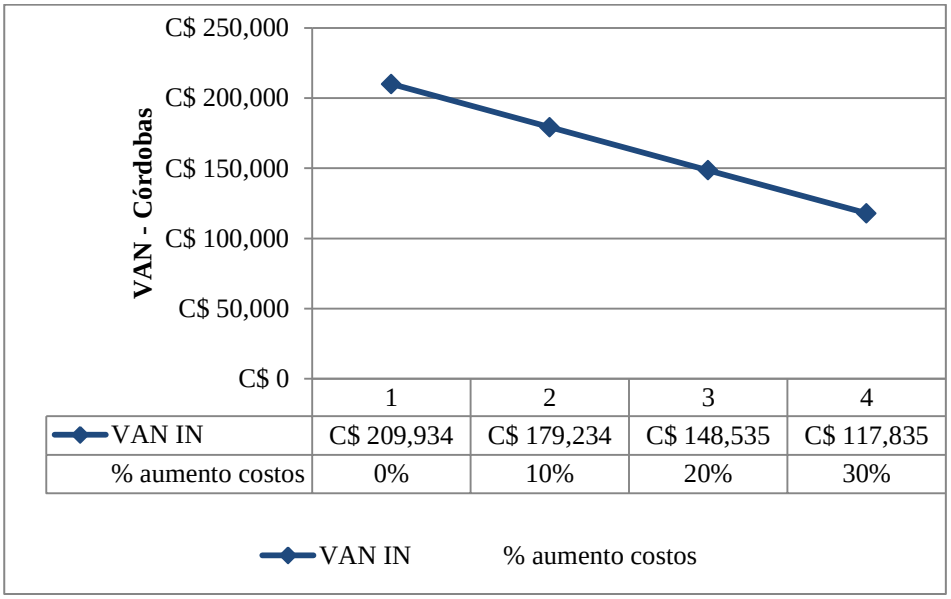

Figura 17. Análisis de sensibilidad de la rentabilidad variando los costos en el manejo del Bosque Secundario Los Portillos, León, Nicaragua

CONCLUSIONES: CONDICIONES HABILITADORAS Y BARRERAS

Los bosques secundarios en Nicaragua ocupan un área mayor frente a las plantaciones forestales, lo cual indica el gran potencial que este recurso puede representar. Los dos bosques estudiados mostraron la relevancia que puede tener el aprovechamiento de este recurso para la economía familiar, en cuanto a un flujo de caja positiva y con respecto a servicios como leña y madera para el mejoramiento de las viviendas.

El marco legal de Nicaragua no contempla la existencia de los bosques secundarios, es por ello importante resaltar que si los dos casos de estudio se aprovecharan bajo el marco legal forestal vigente, se utilizaría una normativa que no fue diseñada para tales ecosistemas.

Desde el punto de vista netamente financiero, la actividad de manejo del bosque secundario en uno de los dos casos de estudio no resultó rentable. Sin embargo, en ambos casos el

aprovechamiento de la regeneración natural es útil para los productores, si se toma en cuenta que la mano de obra e insumos invertidos, como lo postes para los cercos, salen de la misma finca y no demandan dinero en efectivo.

En los dos casos el manejo y aprovechamiento del bosque secundario es complementario a actividades agrícolas y a la producción de madera para carbón. Es decir que los productores no dependen exclusivamente del manejo del bosque secundario, pero es una actividad que les brinda un flujo de dinero positivo y constante.

El análisis de los casos permite afirmar que si los propietarios incurrieran en gastos de elaboración de plan de manejo, regencia forestal y solicitudes de permiso para la extracción, la actividad dejaría de ser interesante para los dueños de cada caso y posiblemente se eliminaría la regeneración para implementar otro tipo de actividad. Una condición habilitadora consistiría en simplificar los requisitos para los pequeños productores, en beneficio de su economía familiar, así como de la valoración y conservación del ecosistema forestal, con sus servicios inherentes.

En los dos casos la alternativa al manejo del bosque secundario más atractiva es la plantación de Eucalipto para la producción de carbón, entonces se podría pensar que al reemplazar la regeneración natural por plantaciones, el impacto no sería tan alto comparado con la extensión de la frontera agrícola. Pero no tendría mucho sentido la eliminación de bosque para establecer plantaciones.

De acuerdo con datos extraídos de las entrevistas, los costos de la solicitud de permiso de aprovechamiento no son muy altos, sin embargo, conllevan un impuesto de aprovechamiento y gran cantidad de trámites, así las áreas a intervenir sean pequeñas. Es por esto y por el desconocimiento de las leyes que los productores prefieren evitar todos estos procedimientos y vender la madera en sus fincas a un menor precio, lo cual va en detrimento de sus finanzas y de la valoración del bosque secundario que están haciendo en sus propiedades.

RECOMENDACIONES

Es importante crear lineamientos o estándares que contemplen el manejo de los bosques secundarios en Nicaragua, en los que el sistema de manejo monocíclico sea una opción y los requisitos para realizar el manejo y aprovechamiento sean mínimos.

Paralelo a la creación de los estándares o lineamientos es importante realizar capacitación acerca de las opciones de manejo de los bosques secundarios, para que el desconocimiento de los procedimientos y procesos no sea una barrera en la rentabilidad del manejo de los bosques secundarios.

Se sugiere implementar programas que incentiven el manejo y conservación de los bosques secundarios, donde una propuesta atractiva puede ser la eliminación del impuesto de la madera producida de una manera sostenible.

Es necesario el apoyo técnico a los productores forestales, brindarles asesorías para que información técnica sumada al conocimiento empírico, permita tomar sus propias soluciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al personal del proyecto Finnfor en Nicaragua por el apoyo en la logística de la recolección de la información en campo. Igualmente a los productores por su disposición a brindar la información requerida para el desarrollo de la investigación. Se extiende el agradecimiento al personal de la delegación distrital de León-Chinandega del INAFOR por facilitar información y por la participación en las entrevistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Banco Central de Nicaragua. 2013. Banco Central de Nicaragua (en linea). Disponible en: http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/monetario_financiero/financiero/tasas_interes/index.php

Boardman, A.; Greenberg, D.; Vining, A.; Weimer, D. 2001. Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice. 2 ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 526 p p.

Brown, S.; Lugo, A. 1990. Tropical secondary forest. Journal of tropical ecology 6(1): 1-32.

Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. Norma técnica para el manejo sostenible de los bosques naturales latifoliados y de coniferas. Norma técnica obligatoria Nicaraguense NTON 18001-04. Nicaragua. 2004.

Cordero, J.; Boshier, D. 2003. Arboles de Centroamérica. Un Manual para extensionistas. (en linea). Consultado 16 ene. 2014. Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=q-0NAQAAIAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010a. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Roma,

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010b. Informe Nacional Nicaragua. *In*. 2010b. Evaluación de Los Recursos Forestal Mundiales 2010. Nicaragua, p. 52.

Taller Internacional Sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina. (106-119) 1997. Bases Ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas humedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. Pucalpa, Perú,

Gómez, M.; Quirós, D. 2001. Análisis financiero del manejo de bosques. *In* Louman, B.; Quirós, D.; Nilsson, M. eds. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos en énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, p. 229-263.

Richards, M.; Davies, J.; Yaron, G.; Guevara, A. 2008. Manejo forestal participativo. Entendiendo sus principios económicos. Mexico, Plaza y Valdés S.A de C.V. 388 p p.

Sabogal, C. 1992. Regeneration of tropical dry forests in Central America, with examples fromn Nicaragua. Journal of vegetation science 3: 407-416.

Salas, G.d.l. 2002. Los bosques secundarios de América tropical: perspectivas para su manejo sostenible. BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES 2: 63-73.
Smith, J.; Sabogal, C.; Jong, W.d.; Kaimowitz, D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. CIFOR No 13: 36.

Artículo 3. Implicaciones socioeconómicas del manejo de bosques secundarios en Costa Rica

IMPLICACIONES SOCIOECONOMICAS DEL MANEJO DE BOSQUES SECUNDARIOS A PARTIR DE UN CASO EN COSTA RICA

Henao E, De Camino R, Ordoñez Y, Villalobos R, Carrera F.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Con el objetivo de estudiar el potencial socioeconómico del manejo de los bosques secundarios en Costa Rica, se caracterizó una experiencia que se lleva a cabo en el municipio de Hojancha, Guanacaste. La documentación se realizó mediante visitas de campo y entrevistas semiestructuradas al productor, a representantes de las autoridades ambientales de la región y actores del comercio local (aserraderos y ebanisterías). El manejo del bosque secundario se hace con el propósito de favorecer el crecimiento de la especie gallinazo (*Schizolobium parahyba)*, por tal razón el aprovechamiento se realiza como si se tratara de una plantación. El análisis financiero del sistema productivo, para una edad de rotación de 15 años en un sistema monicíclico, lo califica como rentable. Se hizo un análisis de sensibilidad para el escenario en el que el aprovechamiento se realizara estrictamente bajo el marco forestal legislativo actual (que no incluye el manejo de los bosques secundarios). En tal escenario la actividad dejaría de ser rentable en el caso en que se aprovechara menos del 65% del volumen que se corta anualmente. Se evidenció el potencial productivo de este sistema de aprovechamiento y valoración de la sucesión secundaria, y la carencia de una normativa que facilite el mismo.

Palabras clave: Manejo forestal, legislación forestal, análisis financiero

SUMMARY AND KEY WORDS

In order to study the economic potential of the management of secondary forests in Costa Rica, an experience from the town of Hojancha, Guanacaste was characterized. The documentation was carried out by field visits and semistructured interviews producer, representatives of environmental authorities of the region and local business actors (sawmill and joiners). The secondary forest management is conducted in order to support the growth of the Gallinazo specie (*Schizolobium parahyba*), therefore the harvesting is made as if it was a plantation. Thus, the financial analysis conducted for a 15 year rotation in a monocyclic system was qualified as profitable. A sensitivity analysis was performed for the scenario in which the experience was carried out under the current legislative forestry framework (not

including the management of secondary forests). This scenario showed that the activity would not be profitable if they exploit less than 65 % of the volume that is cut annually. We evidenced that there is a potential productivity of the harvesting system and a secondary succession assessment, and also there is not a normative available in order to facilitate this process.

Key words: Forest management, forestry legislation, financial analysis

INTRODUCCION

Los bosques secundarios entendidos como la vegetación que se ha originado por intervención humana de los bosques primarios, generalmente de claros creados para la agricultura (Brown y Lugo 1990), están incrementando a nivel mundial (Chokkalingam y Jong 2001). Estos ecosistemas están ocupando extensas áreas en los países tropicales, principalmente a expensas del bosque primario (Brown y Lugo 1990; De Jong et al. 2001).

Si se consideran los datos del informe principal de "la evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 -FRA 2010", donde se relaciona una pérdida de cerca de 5,2 millones de hectáreas de bosques al año por conversión a otros usos, especialmente agrícolas (FAO 2010) y teniendo en cuenta que en un período de tiempo, parte de estas áreas se convierten en bosque secundario; se puede confirmar la tendencia al aumento de estos ecosistemas.

En Costa Rica se estimó un área de 702 366 hectáreas de bosque secundario para el año 2013 que corresponde al 13.7% de la superficie total del país. En cuanto a superficies el potencial de los bosques secundarios es superior al de las plantaciones forestales, ya que estas se calculan en 74.627 ha equivalentes al 1.5% de la superficie total de Costa Rica (SIREFOR 2014).

Diversos estudios y revisiones resaltan la importancia de los bosques secundarios. Por las características específicas de estructura y composición se reconocen como proveedores de insumos, bienes y servicios en general a las poblaciones vecinas. El bosque secundario puede ser productor de madera y su aprovechamiento sostenible puede ser alcanzado mediante un manejo apropiado, que lo haga atractivo para sus propietarios (Müller 1998; De Jong *et al.* 2001).

Es conocido que los aspectos legales, técnicos y políticos, juegan un papel importante en la utilización y manejo de los bosques naturales, tanto primarios como secundarios. Por tanto conocer la legislación del manejo de los bosques secundarios, trámites legales y requisitos técnicos, permite determinar el potencial real del manejo de este tipo de bosque.

Con el objetivo de contribuir en la aproximación de determinar el potencial del manejo de los bosques secundarios en Costa Rica, se realizó la documentación y análisis financiero del sistema seguido por un pequeño productor forestal en el cantón de Hojancha, Guanacaste.

Asimismo, se realizó una revisión y análisis al marco legal forestal y la influencia de estos en la rentabilidad de esta forma de manejo de bosques secundarios en Costa Rica.

METODOLOGIA

Ubicación

Las tres fincas del caso de estudio se encuentran ubicadas en el cantón Hojancha de la provincia de Guanacaste en Costa Rica (Figura 18). Suman 250 hectáreas con usos diversificados como protección (40 hectáreas), ganadería (10 hectáreas), plantación de teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arbórea*) (100 hectáreas), plantación de gallinazo (*Schizolobium parahyba*) (50 hectáreas) y bosque secundario (50 hectáreas).

Los actores directos de la experiencia son el propietario y sus tres hijos que participan con la mano de obra. Como actores indirectos se encuentran el MINAE y SINAC, que son las entidades del estado que realizan el control y monitoreo de las actividades de manejo de los bosques.

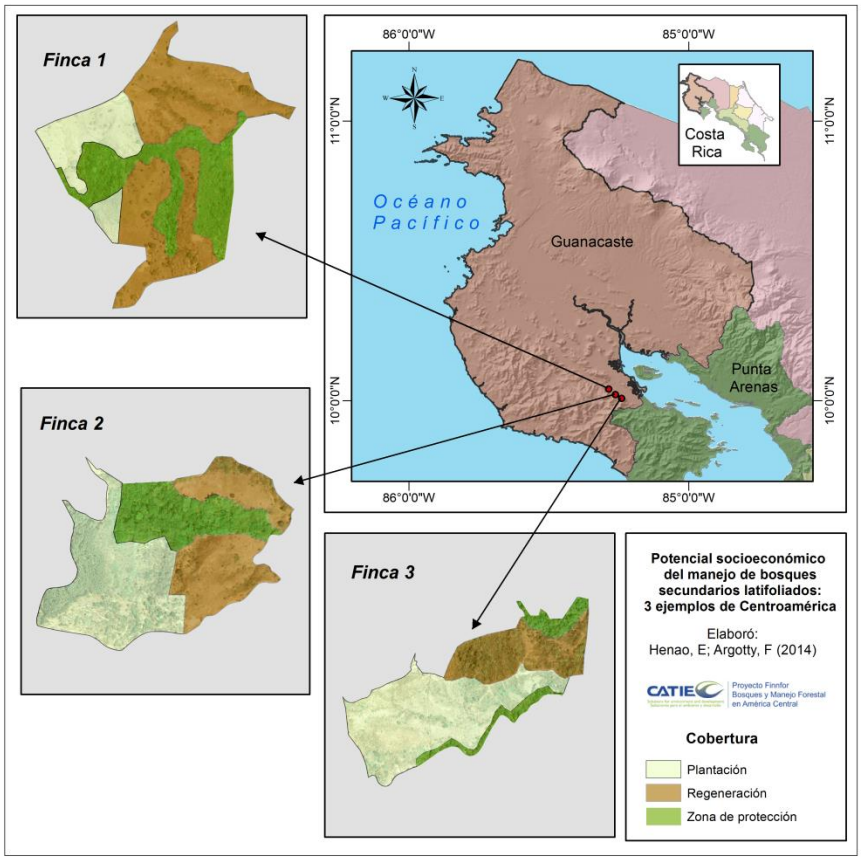

Figura 18. Ubicación de los bosques secundarios del caso Hojancha, Guanacaste, Costa Rica

Recolección de información

El proceso de captura de información empezó mediante entrevistas con representantes de la oficina regional del Área de Conservación Tempisque del SINAC. De esta forma se identificó

el caso de estudio, se obtuvo información acerca de las mueblerías y aserraderos existentes a nivel local y se ubicaron actores claves tanto privados como estatales.

La obtención de datos del manejo del bosque, del aprovechamiento, costos, volúmenes e ingresos, se obtuvo a partir de visitas y entrevistas consecutivas al productor. Esta información se complementó con entrevistas semiestructuradas a dueños y administradores de aserraderos, mueblerías de la región, regentes de la zona, técnicos y profesionales del SINAC y MINAE de las oficinas regionales de la jurisdicción del caso en estudio.

Descripción del caso

En esta investigación el área de estudio fue el bosque secundario (50 hectáreas) donde la especie predominante es el Gallinazo (*Schizolobium parahyba*). No se incluye en el estudio la plantación de gallinazo, puesto que el estudio se enfoca en el manejo del bosque secundario. Sin embargo, debe destacarse la afirmación del productor según quien, de acuerdo a su experiencia, la especie en mención presenta un mejor crecimiento en la sucesión secundaria que en plantación y esto se refleja en la rentabilidad.

La edad de la sucesión secundaria en estos predios es de 25 años[1] y el uso anterior de los terrenos fue el pastoreo de ganado bovino con pasto Jaragua (*Hiparrhenia rufa*). Pese a que crecen otras especies, el área se está manejando para favorecer el crecimiento del Gallinazo en particular.

El sistema de manejo es tala rasa con una rotación de 15 años y un área de intervención de 3.3 hectáreas por año. Se realizan dos limpias al año durante los tres primeros años, en las que se incluye el raleo, consistente en "la eliminación de árboles improductivos" (Hutchinson y Wadsworth s.f.) a criterio del productor (Figura 19).

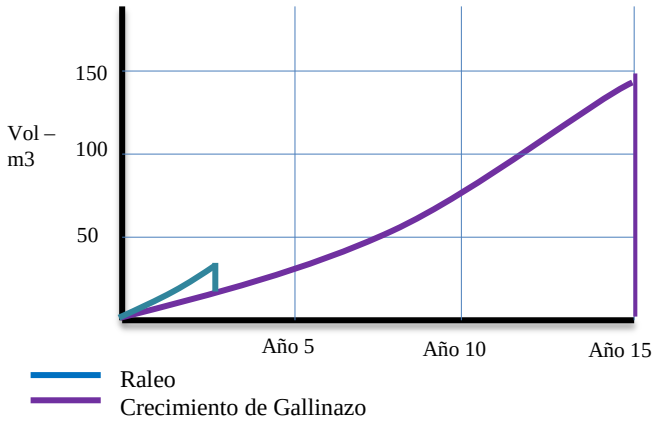

Figura 19. Esquema de manejo del Bosque secundario del caso Hojacha, Costa Rica

[1] Elizondo F. Abril de 2013. Entrevista semiestructurada. Hojancha, Guanacaste, Costa Rica.

Durante los tres primeros años de regeneración de la especie en mención, 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. Los agricultores no pagan alquiler por el uso de las tierras, a cambio se encargan de la limpia o chapia del terreno que estén trabajando y de hacer el raleo indicado por el productor dueño de los terrenos.

A partir del año 3 la regeneración de Gallinazo se deja crecer sin intervenciones. Eventualmente si el productor observa algún individuo con diámetros mayores que puede ser aprovechado lo hace.

El volumen comercial al final de la rotación es de aproximadamente 138 m^3 por hectárea, equivalentes a 50 mil Pulgadas Madereras Ticas (PMT)[1]. Como producto del aprovechamiento se vende madera rolliza principalmente para la producción de formaletas, tarimas y playwood.

El productor no participa en programas de incentivos como el Pago Por Servicios Ambientales (PSA) de FONAFIFO, pese a tener áreas destinadas a la protección, principalmente a causa del desconocimiento del mecanismo de PSA. Algunas de las áreas de protección sirven para preservar nacimientos de fuentes hídricas y una área de aproximadamente una hectárea le sirve como corredor biológico a congos (*Alouatta palliata*) y monos carablanca (*Cebus capucinus*).

Contexto Legal

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a personal del MINAE y del SINAC, con el fin de conocer la percepción de los representantes de la autoridad ambiental en Costa Rica acerca de los aportes o las limitantes de la legislación forestal para el manejo de los bosques secundarios en el país. Esta información se complementó con entrevistas a otros productores de la región, que tienen dentro de sus predios bosque secundario y regeneración de gallinazo. Adicionalmente se revisó el marco forestal legal vigente de Costa Rica.

Análisis financiero

Para realizar el análisis financiero se tuvo en cuenta la información brindada por el productor dueño del bosque (Cuadro 24).

Adicionalmente, para verificar y respaldar la información dada por el propietario del bosque, se realizaron mediciones en campo por medio de establecimiento de algunas parcelas en las que se hicieron mediciones de altura y DAP. Con estas mediciones se estimó un volumen final de corta que estuvo un 10% por encima del dato del productor. Es así, que se decidió trabajar con el volumen más bajo, con el fin de evitar una posible sobre estimación.

[1] Pulgada maderera tica (PMT): Para madera en troza 362 PMT = 1 m3. Para madera aserrada 462 PMT = 1 m3. Muñoz, A. 2006.

Cuadro 24. Supuestos para el análisis financiero del manejo de Gallinazo (*Schizolobium parahyba*) en un bosque secundario de Hojancha. Guanacaste, Costa Rica

Descripción	Unidad	Cantidad
Area total de manejo	hectárea	50
Edad de rotación	años	15
Unidad de análisis anual	hectárea	3.3
Volumen de aprovechamiento/ha	PMT	50 000
Equivalencia de m3 en PMT	PMT	362
Volumen de aprovechamiento / ha	m^3	138
Volumen de aprovechamiento anual	m^3	455

Esta información se complementó con entrevistas realizadas a actores del mercado local, tales como dueños o administradores de aserraderos. También se tuvo en cuenta la información obtenida de las entrevistas a regentes, personas del SINAC y MINAE.

Los indicadores medidos fueron: Valor Actual Neto (VAN)[1], relación costo-beneficio (C/B)[2], Tasa Interna de Retorno (TIR)[3](Boardman *et al.* 2001; Gómez y Quirós 2001; Richards *et al.* 2008). Se utilizó la tasa básica pasiva de 6.55% establecida por el Banco Central de Costa Rica (Banco Central De Costa Rica 2014). Adicionalmente se generó un flujo de caja (Anexo 4).

Aunque la mano de obra que se emplea es familiar (trabajan normalmente 4 personas) y no se pagan salarios como tales, se contabilizó el costo como si se contrataran personas de la zona. Con respecto a los costos de las labores de limpia y refinamiento que son asumidos por los agricultores, se hizo un análisis como si estos fueran pagados por el dueño del bosque (costos en efectivo) y otro análisis en el cual se excluyen dichos costos (se denominaron costos no en efectivo). Dentro del primer análisis se incluyeron todos los costos que en la actualidad no se cubren, como son elaboración de PMF y regencia (Recuadro 2).

Recuadro 2. Tipos de costos en análisis financiero del manejo del bosque secundario de Hojancha, Guancaste, Costa Rica

Análisis 1
Costos en efectivo: Delimitación, mantenimiento de cercas, limpias, chapas y refinamiento, construcción y mantenimiento de caminos, aserrío, elaboración de PMF y regencia.

Análisis 2
Costos en efectivo: Delimitación, mantenimiento de cercas, construcción y mantenimiento de caminos, aserrío y certificado de origen.

Para el análisis se tuvieron en cuenta las cantidades y costos que refirió el productor, como se muestra en el Cuadro 25.

[1] 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.
[2] 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.
[3] 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.

Cuadro 25. Cantidades y costos del manejo de Gallinazo (Schizolobium parahyba) en un bosque secundario en Hojancha, Guanacaste, Costa Rica

Descripción	Periodicidad	costo
Construcción inicial de caminos/ha	Año 1	₡ 50 000
Mantenimiento de Vías/ha	cada 4 años	₡ 12 500
Limpia-Chapia y refinamiento /ha	año 1	₡ 225 227
Limpia-Chapia y refinamiento/ha	año 2	₡ 168 920
Limpia-Chapia y refinamiento/ha	año 3	₡ 112 613
Aprovechamiento/m^3	Año 15	₡ 21 720
Construcción de cerco vivo/ha	año 1	₡ 13 125
Reparación de cercos vivos/ha	anual	₡ 3 570

RESULTADOS

Marco legal

El marco legal forestal de Costa Rica se rige por la Ley Forestal 7575, el reglamento No. 25721 "Reglamento a la Ley Forestal" y por los "Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos" creados mediante el decreto ejecutivo 34559 de 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 los bosques primarios.

La realización de un plan de manejo de bosques naturales en Costa Rica, es obligatoria y debe seguir criterios de sostenibilidad, de acuerdo con lo dictado por la Ley Forestal 7575 y el reglamento N° 25721 (Figura 20). Para ello se debe presentar mediante una petición formal, firmada por un ingeniero forestal, la solicitud de aprobación del PMF, ante la oficina subregional del área de conservación. 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 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.

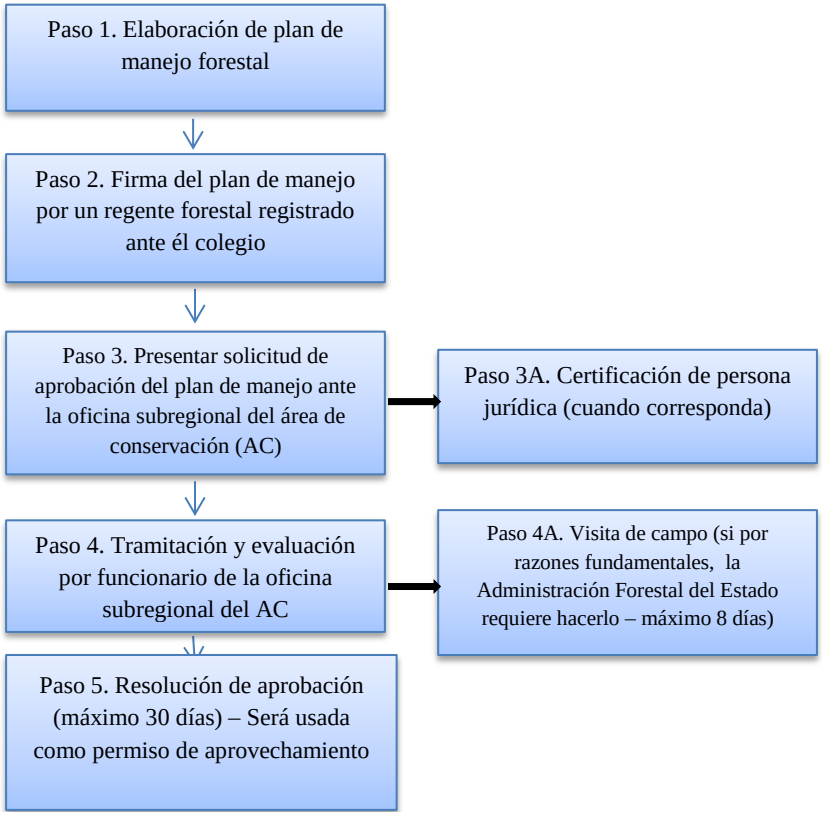

Figura 20. Requisitos para presentar un plan de manejo forestal en Costa Rica

Análisis de rentabilidad

El análisis financiero de la actividad de manejo en este bosque secundario, resultó positivo, de acuerdo con los datos que se muestran en el Cuadro 26. El VAN es de ₡569 468 por hectárea.

Cuadro 26. Resultados del análisis financiero del manejo de bosque secundario con certificado de origen, del caso de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica

Actividad	Análisis financiero / ha		
	TIR	VAN en colones	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
	Análisis financiero /Área total		
Manejo de Bosque secundario incluyendo costos en efectivo y no en efectivo (Análisis 1)	NR	₡73 457 301	1.59
Manejo de Bosque secundario excluyendo los costos no en efectivo (Análisis 2)	NR	₡87 785 417	1.8

Dado que el aprovechamiento se autoriza legalmente bajo la figura utilizada para plantaciones forestales, estos resultados incluyen el costo correspondiente al pago del denominado certificado de origen, que es el trámite requerido para el aprovechamiento de una plantación forestal.

Se determinó un flujo de caja para el área total que permite visualizar el comportamiento anual de la actividad como se muestra en la Figura 21, para el análisis 1 (Recuadro 2) que incluye costos en efectivo y no en efectivo.

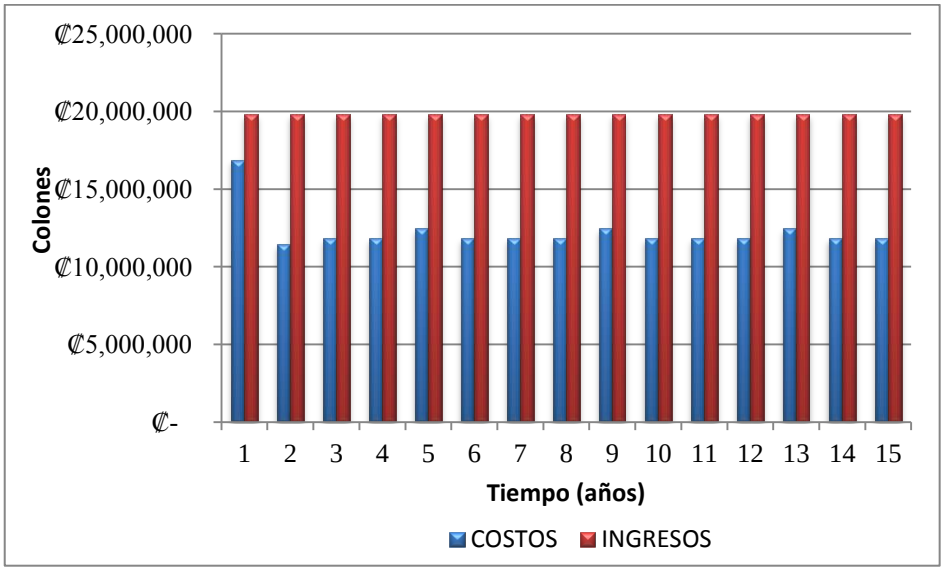

Figura 21. Flujo de caja con costos en efectivo y no en efectivo del manejo de Gallinazo (*Schizolobium parahyba*) en un bosque secundario de Hojancha, Costa Rica

Si el aprovechamiento se estuviese realizando bajo un procedimiento propio del manejo de bosque naturales y el productor estuviese incurriendo en los gastos respectivos, el manejo aun así resultaría también rentable, siempre que se permitiera aprovechar al menos un 65% del volumen de la especie, como se observa en el Cuadro 27. Sin embargo; tal como está planteado el marco legal para bosques naturales, no se podría extraer el 100% del volumen, lo que reduce fuertemente la rentabilidad, como se ve en el cuadro.

Cuadro 27. Resultados del análisis financiero del manejo de bosque secundario con costos de PMF y regencia, del caso de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica

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

CONCLUSIONES: CONDICIONES HABILITADORAS Y BARRERAS

Hay un gran potencial en el aprovechamiento de los bosques secundarios de Costa Rica, dada la importante área de estos, que es superior a la superficie de las plantaciones forestales en el país. Sin embargo, el manejo de los bosques secundarios no está integrado en la economía y cuando se realiza, es típicamente informal.

El manejo de los bosques secundarios en Costa Rica no cuenta con un marco legislativo específico para estos ecosistemas. Es prioritario que la legislación forestal contemple el manejo de los bosques secundarios de forma separada de los bosques primarios, teniendo en cuenta las diferencias de estructura y composición.

La actividad de manejo del bosque secundario aquí estudiado es rentable, de la forma legal como se está tratando actualmente. Sin embargo, si esta actividad cumpliera los requisitos que contempla la normativa para el manejo de un bosque natural, solo sería rentable si se pudiera aprovechar un mínimo del 65% del volumen total. La extracción de tal volumen sería difícil bajo el marco legal de bosques naturales, que solo admite el manejo policíclico. En la medida en que, ante el vacío normativo existente para los bosques secundarios, los funcionarios del SINAC obliguen a los propietarios a manejarlos como si se tratara de bosques primarios, podrían estar condenando al manejo de los mismos a no ser rentable, y con ello su cuidado y conservación pierde atractivo para sus propietarios.

La experiencia en estudio muestra que pese a cubrir altos costos por permisos de extracción, la actividad de manejo a tala rasa, 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, se evidencia como una forma viable de conservación de la cobertura boscosa. 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.

Con respecto al anterior punto se podría argumentar que la ley forestal de Costa Rica impide que los terrenos se conviertan a otros usos, dado que prohíbe el cambio de uso de la tierra. A pesar de ello el SINAC reportó en el mes de agosto del año 2013, la temporada de incendios más activa y de más alta afectación en los últimos doce años, con un total de 55 603 hectáreas en todo el país. En el reporte el SINAC establece como la mayor causa de los incendios el cambio de uso del suelo con un 30.25% (SINAC 2013). Esto podría estar demostrando que muchos productores, en caso de no encontrar rentabilidad en la conservación y manejo del bosque secundario, van a buscar la manera de deshacerse del mismo.

RECOMENDACIONES

Es imperativo realizar una exhaustiva revisión a las disposiciones legales para crear condiciones habilitadoras en el manejo de los bosques secundarios. Un buen inicio es normar el manejo de estos ecosistemas y considerar el sistema de manejo monocíclico como una opción dentro del marco legal forestal de Costa Rica, mediante requisitos simplificados.

Se sugiere que la elaboración de un estándar o protocolo para el manejo de los bosques secundarios se haga con la asesoría y acompañamiento de los productores, que como el dueño de los bosques aquí documentados, pueden contar con un conocimiento de los mismos.

Es importante estudiar mejor la disponibilidad del recurso bosque, valorando los tipos de bosque secundario existentes, superficies y crecimientos, que permitan crear estrategias de manejo y conservación.

Se sugiere desarrollar incentivos apropiados para el manejo de los bosques secundarios en Costa Rica, y acompañar las estrategias de incentivos con actividades de extensión y capacitación forestal para que el desconocimiento no sea una barrera en el manejo y conservación de estos ecosistemas. Cabe recordar la importancia de poner valor y beneficiar a los propietarios rurales, ya que los bosques secundarios ocupan el 13.7% del área total de Costa Rica.

AGRADECIMIENTOS

En el desarrollo de la presente investigación fue de gran importancia el apoyo de las autoridades ambientales locales, así como la disponibilidad del productor dueño de la experiencia de manejo en brindar la información solicitada. Por ello los autores expresan su agradecimiento. Así como a los regentes y madereros que accedieron a contribuir con la experiencia y conocimiento.

BIBLIOGRAFIA

Banco Central de Costa Rica. 2014. Banco Central de Costa Rica (en linea). Costa Rica. Disponible en: http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%2017

Boardman, A.; Greenberg, D.; Vining, A.; Weimer, D. 2001. Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice. 2 ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 526 p p.

Brown, S.; Lugo, A. 1990. Tropical secondary forest. Journal of tropical ecology 6(1): 1-32.

Chokkalingam, U.; Jong, W.d. 2001. Secondary forest: a working definition and typology. International Forestry Review 3: 19-26.

De Jong, W.; Freitas, L.; Baluarte, J.; De Kop, P.; Salazar, A.; Inga, E.; Melendez, W.; Germaná, C. 2001. Secondary forest dynamics in the Amazon floodplain in Peru. Forest Ecology and Management 150: 135-146.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, It). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Roma,

Gómez, M.; Quirós, D. 2001. Análisis financiero del manejo de bosques. *In* Louman, B.; Quirós, D.; Nilsson, M. eds. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos en énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, p. 229-263.

Hutchinson, I.; Wadsworth, F. s.f. Efectos de la liberación en un bosque secundario de Costa Rica. Recursos naturales y ambiente 46-47: 152-157.

Ecology and Management of tropical secondary forest: Science, People, and Policy (Turrialba, Costa Rica) 1998. Land use policy and secondary forest management in the northern zona of Costa Rica. Guariguata, M.; Finegan, B. (eds.). CIFOR. 234 p.

República de Costa Rica. Ley Forestal 7575. San José, Costa Rica. 1996.

Richards, M.; Davies, J.; Yaron, G.; Guevara, A. 2008. Manejo forestal participativo. Entendiendo sus principios económicos. Mexico, Plaza y Valdés S.A de C.V. 388 p p.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2013. Comunicado de prensa. Resultados de la Temporada de Incendios forestal 2013 (en linea). Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Secretaría Ejecutiva. Oficina de prensa y relaciones públicas. San José, CR. Disponible en: http://www.sinac.go.cr/noticias/Comunicados%20PrensaSINAC/Boletin%20de%20Prensa.%20Resultados%20de%20la%20Temporada%20de%20Incendios%20Forestal%202013.pdf

SIREFOR (Sistema de Información de los Recursos Forestales de Costa Rica, Cr). 2014. Tipo de bosques del Inventario Nacional Forestal 2013 (en linea). San José, Costa Rica. Disponible en: http://www.sirefor.go.cr/?page_id=1053

6. CAPITULOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Análisis de las implicaciones de los resultados de la Tesis para el desarrollo desde una perspectiva integral y multidisciplinaria.

La investigación se llevó a cabo en tres países de Centroamérica, en los que se seleccionaron seis casos de estudio de manejo de bosque secundario (tres en Honduras, dos en Nicaragua y uno en Costa Rica). Todos los casos se documentaron y a cuatro de ellos se les realizó un análisis financiero para determinar la rentabilidad de la actividad mencionada.

En los casos de Nicaragua y Costa Rica, se demostró la importancia de la actividad forestal en la economía familiar. Pese a que en Nicaragua la actividad no representa grandes ingresos si representa un flujo de caja positivo y una ocupación de la mano de obra familiar.

En los tres países los bosques secundarios cuentan con un potencial comercial, sin embargo, en el caso de Honduras la comunidad indígena dueña de los "guamiles" se enfrenta a dificultades como la competencia de madera ilegal en el mercado, la ubicación distante de los puntos de comercio y la no formación técnica forestal en la comunidad que está realizando las actividades de manejo.

En los casos analizados en Nicaragua, el desconocimiento de los procedimientos legales y la desconfianza en las autoridades ambientales han provocado que los productores no obtengan un permiso para llevar los productos maderables hasta las poblaciones cercanas y en consecuencia no obtengan una mayor rentabilidad. En Costa Rica, la actividad de manejo del bosque secundario es rentable y soporta una de las actividades principales de una empresa familiar. Aun así no se ciñe estrictamente al marco legal, de lo contrario podría dejar de ser rentable para el productor.

Con base en los resultados, se puede afirmar la importancia que tiene el hecho de que una estrategia de desarrollo de una comunidad obedezca a sus necesidades reales y actuales. La técnica de elaboración de muebles artesanales en la que se capacitó a la comunidad de Santa María del Carbón en Honduras, es atractiva estéticamente hablando, sin embargo; se crearon expectativas de mercadeo que no estaban soportadas en una demanda de este tipo de muebles. Se involucró a la comunidad en todo un proceso de manejo de bosques secundarios que lleva a la fecha 15 años sin brindarles los resultados esperados. Aun así se aclara que como todo proceso tiene sus pros y contras, este indirectamente ha ayudado a evitar la invasión del territorio por personas foráneas al haber delimitado y rotulado cada uno de los predios.

Los resultados de este estudio son relevantes para el desarrollo a todos los niveles, desde el local hasta regional, ya que permite visualizar un potencial en el manejo de los bosques secundarios en cada uno de los países, determina barreras y condiciones habilitadoras para la conservación de este tipo de ecosistema y para el desarrollo de las comunidades rurales.

Esta investigación puede considerarse un punto de partida para crear condiciones que propicien el manejo de los bosques secundarios, como una opción para el desarrollo de las comunidades rurales. Se deben crear estrategias que contemplen la extensión forestal, que den a conocer los procedimientos legales, opciones de manejo de los bosques y comercialización. Adicionalmente, es necesario implementar capacitaciones en aprovechamiento forestal que permitan minimizar pérdidas de madera e impactos ambientales. Un tema importante a tener en cuenta en la creación de capacidades de las comunidades es la contabilidad básica para que los productores puedan saber si una actividad en cualquier ámbito les está generando pérdidas o ganancias.

Es importante que la extensión no solo se haga a los productores, sino también a técnicos representantes de las entidades ambientales del Estado, esta sugerencia obedece a que en las entrevistas se detectó que algunos técnicos desconocen normativas, no saben de la existencia de las experiencias estudiadas y no dominan las unidades de medida con las que se rige el mercado maderero local.

6.2 Análisis del potencial para la formación de políticas que surge de los resultados de la Tesis

Los resultados de la investigación que tuvo por objetivo principal determinar el potencial del manejo de los bosques secundarios en Centroamérica, mediante tres ejemplos, mostraron que la legislación forestal en los tres países (Honduras, Nicaragua y Costa Rica) no contempla el manejo de estos ecosistemas. El no tener un protocolo o estándar que establezca los pasos a seguir en el manejo forestal de bosques secundarios, ha llevado a que no se manejen y por ende no se conserven o a que en los casos en que se hace, se siga una normativa que no le corresponde.

En Costa Rica se hicieron lineamientos con el fin de direccionar el manejo de los bosques secundarios, pero no fueron implementados y fueron derogados. Por esta razón se considera importante que se tengan en cuenta los resultados de esta investigación para la formulación de protocolos, procedimientos o estándares que promuevan el manejo y conservación de los bosques secundarios, teniendo claro que la estructura y composición de este tipo de bosque es diferente a la de los bosque primarios.

Se sugiere como medida principal incluir como una opción de manejo el sistema monocíclico. Adicionalmente, se recomienda que para la generación de cualquier normativa se le de especial interés y relevancia al conocimiento y experiencia de los productores y a tratar de bajar o al menos no aumentar los costos de transacción de la actividad forestal. Igualmente importante es la simplificación de requisitos, puesto que el denominador común en los tres países son la gran cantidad de requisitos técnicos y legales para realizar la intervención en un bosque natural latifoliado.

Es claro que una experiencia difiere de otra, es decir, la composición y estructura de un bosque secundario es variable y depende de muchos factores, por eso también el elemento legal que se establezca debe ser amplio y flexible en los criterios de manejo que se dicten.

Como último punto, se recomienda la inclusión de incentivos apropiados al manejo y conservación de los bosques secundarios, donde una propuesta atractiva puede ser la eliminación del impuesto de la madera producida de una manera sostenible.

ANEXOS

Anexo 1. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Santa María del Carbón, Olancho, Honduras

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

Anexo 2. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Cristo Rey, León, Nicaragua

Año	Ingresos en efectivo	Costos Totales	Ingreso Neto
1	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
2	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
3	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
4	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
5	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
6	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
7	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
8	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
9	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
10	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
11	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
12	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
13	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320
14	C$ 13,500	C$ 15,800	C$ 2,300
15	C$ 13,500	C$ 22,820	C$ 9,320

Anexo 3. Flujo de caja para el manejo del Bosque Secundario de Los Portillos, León, Nicaragua

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

Anexo 6. Requisitos legales para el manejo de Bosques naturales latifoliados en Honduras

Ley/ Resolución/ Decreto/	Artículo	Relevancia	Requisitos o dictamen
LFAPVS / DEC 98-2007	Art 70. Plan de Manejo Forestal obligatorio	Establece la obligatoriedad del Plan de Manejo Forestal y aclara la responsabilidad del titular del terreno de la preparación de PMF y POA´s.	∗ Evaluación de impacto ambiental ∗ Formulado por Ingeniero forestal colegiado
	Art 70. Inscripción y aprobación ante la municipalidad respectiva (art 171/acuerdo 0031-2010)	Requisito para inscripción y aprobación del PMF ante la municipalidad	∗ copia certificada de la resolución de aprobación
	Art 74. Categorías de planes de manejo	Establece las normas, técnicas y actividades de acuerdo con el tamaño del terreno y objetivos de manejo	∗ Terrenos pequeños. superficies menores a cien hectáreas, en las que se deben aplicar normas simplificadas de acuerdo con el tipo de bosque, área del predio y sistemas agroforestales previstos. ∗ Terrenos medianos. Superficies mayores de cien y hasta quinientas hectáreas, deben establecerse bajo principios de rendimiento sostenible, los programas necesarios para asegurar la protección y producción forestal permanente, con normas y procedimientos de nivel intermedio. ∗ Terrenos grandes. En superficies mayores de quinientas hectáreas se deben seguir los principios de rendimiento sostenible, con todos los programas necesarios para garantizar el uso forestal permanente. La programación de cortes, la restauración del bosque y las demás medidas silviculturales y ambientales incluidas en los Planes de Manejo son de obligatorio cumplimiento.
	Art 77. Contratos en el manejo de áreas forestales	Establece las categorías, plazos y condiciones para suscribir contratos de manejo con personas naturales o jurídicas	∗ "Contratos de Manejo Forestal de corto plazo, se suscribirán hasta por un período de cinco (5) años en áreas con o sin cobertura forestal; contratos de Manejo Forestal de mediano plazo, se suscribirán hasta por un período de cinco (5) años en áreas con o sin cobertura forestal y un (1) día, hasta por un período de diez (10) años, en áreas con o sin cobertura forestal; y contratos de Manejo Forestal de largo plazo, que tendrán una vigencia mayor de diez (10) años y un (1) día, hasta por un período de rotación de las especies de coníferas o latifoliadas, previo estudio técnico, según sea el caso, en áreas con o sin cobertura forestal" (Decreto No. 98-2007)

Ley/ Resolución/ Decreto/	Artículo	Relevancia	Requisitos o dictamen
REGLAMENTO ACUERDO 0031-2010	Articulo 176 Documento de No Objeción	Requisito principal para la presentación de un PMF	∗ Debe solicitarlo el apoderado legal ∗ Título de dominio y Certificación integra del Asiento Registral ∗ Certificación del Tracto sucesivo del Inmueble ∗ Constancia de Libertad de Gravamen ∗ Certificado del IP con su mapa cartográfico de la ubicación del predio
	Capítulo II. Planes de manejo. Artículo 172	Principales programas obligatorios dentro del Plan de Manejo	∗ Proyección de las intervenciones por rodal a lo largo del período de rotación. ∗ Indicar los tratamientos silviculturales a aplicar en el cultivo o manejo del bosque, que incluya regeneración, limpias, raleos, podas y los demás que se consideren técnicamente necesarios. ∗ Determinar las medidas para la prevención y control de incendios, plagas y enfermedades, cortes ilegales o en áreas de protección, descombros y cambios de uso del suelo, pastoreo o reducción del hábitat de la vida silvestre. ∗ Aprovechamiento, en el que se determinan los volúmenes de los productos y servicios del bosque, de acuerdo con los criterios establecidos en la Ley, en Reglamento y en las normas técnicas correspondientes. ∗ Infraestructura, que incluya la planificación de caminos, vías y medios de saca y las demás que correspondan. ∗ Prevención y mitigación, que tenga en cuenta los impactos ambientales negativos que se pueden producir como resultado de las actividades forestales.
Normas y Pautas técnicas – Abril de 2012*[1]	Normas y pautas técnicas para la elaboración de Planes de Manejo Forestal y Planes Operativos en Bosque Latifoliado	Determina los lineamientos para la elaboración de PMF y POA´s	
Resolución GG-MP-104-2007		Establece los precios de maderas latifoliadas en bosque nacional y cobro	

[1] Específicamente para el manejo forestal de bosques secundarios latifoliados, no existe una normativa. 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).

Ley/ Resolución/ Decreto/	Artículo	Relevancia	Requisitos o dictamen
		por servicios técnicos operativos en bosque privado y ejidal[1].	
Acuerdo 030-2013		Decreta la aprobación de planes de control y salvamento forestal	Autoriza Planes de control y salvamento en bosques afectados por desastres naturales, enfermedades y plagas, entre otras, en: ∗ Áreas que tengan un PMF vigente seguirán el proceso de aprovechamiento de la madera basado en el plan de control y salvamento, aplicable al POA del mismo año. ∗ Las áreas que no cuenten con un PMF aprobado, deberán elaborar (ingeniero forestal colegiado) el plan de control y salvamento. ∗ La oficina regional del ICF autorizará hasta 100 m3. Mayor a ese volumen será aprobado por la dirección ejecutiva.

[1] un beneficiario del aprovechamiento de un área de bosque nacional debe pagar un precio al ICF por el volumen de madera extraída, dependiendo de la especie. El usuario privado está obligado a pagar por cada extracción una comisión por servicios técnicos operativos forestales, conocido comúnmente como "tronconaje"