

Monitoreo ecológico en bosques húmedos tropicales certificados en la RAAN, Nicaragua. Análisis económico¹

Yady Zea

Bioeyp Ltda

yzea@catie.ac.cr

Guillermo A. Navarro

CATIE.

gnavarro@catie.ac.cr

Bryan Finegan

CATIE.

bfinegan@catie.ac.cr

La inclusión de mecanismos de monitoreo ecológico a costas del dueño del recurso reducen el valor del bosque; es necesario que cada procedimiento contemplado en el manejo forestal lleve un análisis económico que permita medir su efecto en el interés privado (rentabilidad) porque no se puede asegurar sostenibilidad biológica a costas de la sostenibilidad económica de la actividad. Un costo en el manejo forestal en pro del interés de la sociedad debe traer una medida de compensación a nivel privado.



Fotos: Yadiid Ordóñez.

¹ Basado en Zea, YY. 2003. Análisis económico del manejo forestal sostenible: implicaciones de la aplicación del monitoreo ecológico en la rentabilidad del manejo en Bosques con Alto Valor de Conservación bajo certificación, Región Autónoma del Atlántico Norte, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 95 p.

Resumen

Como parte de la evaluación del manejo forestal sostenible (MFS) de bosques naturales certificados, se investigó el efecto que tiene la implementación del monitoreo ecológico en el valor del bosque (VB). El análisis económico se aplicó a bosques naturales aprovechados bajo diferentes intensidades (intensidad baja (IB) de 8,9 m³/ha e intensidad alta (IA) 17,6 m³/ha) en Rosita (RAAN, Nicaragua).

El análisis económico utiliza el bosque natural (tierra + masa forestal) como el activo de la inversión, y evalúa la rentabilidad de MFS como uso de la tierra en términos de la revalorización del activo bosque. El VB representa la voluntad de pago máxima que tiene un inversionista por un bosque natural considerando una tasa de descuento única para el inversionista. El VB es la renta neta en términos de valor presente de un flujo de caja futuro el cual representa un determinado tipo de manejo forestal a lo largo de un horizonte de manejo compuesto por una cadena de ciclos de corta (CC).

Incluir el monitoreo ecológico dentro de la estructura de costos del MFS, repercute negativamente en la rentabilidad de la actividad forestal, causando una disminución del VB para ambas intensidades. Los resultados de la investigación sugieren no incluir el monitoreo ecológico para IB, mientras que para IA el monitoreo se puede realizar con un frecuencia de 5 años, que mantiene los costos de manejo a un nivel que permite calcular valores del bosque (VB) aceptables desde el punto de vista de la inversión.

Palabras claves: Bosque tropical húmedo; bosque natural; manejo forestal; certificación forestal; monitoreo; valoración económica; análisis económico; Nicaragua.

Summary

Ecological monitoring in certified tropical rain forest in Nicaragua's RAAN. An economic analysis.

As part of the evaluation of sustainable forest management (SFM) for certified natural tropical forest, this paper studied the effect that ecological monitoring has on forest value (VB). The economic analysis was applied to natural forests harvested under different intensities (Low intensity (IB) 8,9 m³/ha and high intensity (IA) 17,6 m³/ha) in Rosita (RAAN, Nicaragua).

The economic analysis used the natural forest (Land + Trees) as the investment asset, and evaluated the SFM economic efficiency (profitability), in terms of the valuation of the forest asset. VB represents the maximum willingness to pay for the natural forest considering the unique forest investor discount rate. VB represents the net rent in present value terms coming from a future cash flow, which represents a specific type of forest management along an investment horizon composed by a chain of felling cycles (CC).

When ecological monitoring is included in the cost structure of SFM, it has a negative effect on the profitability of the forestry activity, causing a decrease in the VB for both harvesting intensities. The results suggest that this type of monitoring should not be applied for low intensity harvesting, while for high intensity harvesting, it can be applied at a 5-year frequency because management costs are maintained at a level which allows acceptable VB from the investment point of view

Keywords: Humid tropical forest; forest natural; forest management; forest certification; monitoring; economic analysis; Nicaragua.

Introducción

La conservación de los bosques tropicales es una necesidad a nivel global, así como lo es la creciente demanda de bienes y servicios provenientes de este tipo de ecosistemas. Para garantizar la satisfacción de tales necesidades, se han creado diversas directrices que ayudan a orientar de manera práctica y concisa las actividades de manejo del bosque a fin de conservar sus características. Muchas de esas directrices integran aspectos económicos, ecológicos y sociales; tal es el caso de los estándares de manejo de bosque natural para la certificación forestal diseñados por el Consejo de Manejo Forestal (FSC) que busca garantizar la procedencia de los productos forestales obtenidos de una manera ambientalmente viable, socialmente justa y económicamente rentable.

Uno de los aspectos promovidos por el FSC es el monitoreo ecológico (ME) principalmente en áreas de bosques con alto valor para la conservación (BAVC) considerados dentro de los principios 8 y 9, respectivamente, de los Estándares de Manejo Forestal Sostenible (FSC 2000). Ambos principios hacen referencia a la necesidad de generar información sobre el estado del bosque y evaluar el impacto de las prácticas de manejo con el fin de mantener los atributos y funciones que definen un BAVC. Sin embargo, el ME es un elemento poco entendido en el manejo forestal, tanto por silvicultores, como por evaluadores de la sostenibilidad. Por lo tanto, deben desarrollarse metodologías que permitan evaluar adecuadamente los diferentes componentes de la biodiversidad y cómo estos son impactados por el manejo forestal (Ferriskaan y Patterson 1992, Pielou 1994, FSC 2000).

En este estudio se realizó un análisis económico para evaluar cómo se ve afectada la rentabilidad

del manejo forestal como inversión, al agregar los costos de ejecución del ME en BAVC ubicados en la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) de Nicaragua. Estos resultados pueden ser utilizados como un insumo para la toma de decisiones en la definición de procedimientos aceptables, desde la óptica económica, para implementar los principios 8 y 9 del FSC como parte integral del manejo forestal para la certificación. El análisis económico evalúa la aplicación del ME bajo dos escenarios de aprovechamiento forestal maderable de BAVC.

El VB_{∞} sirve para evaluar la rentabilidad de invertir en proyectos que involucren algún tipo de manejo del bosque natural considerando todos los ciclos de corta (CC) futuros, el costo de oportunidad del bosque y el capital invertido.

La investigación se realizó en bosques localizados en el municipio de Rosita (RAAN, Nicaragua). El área presenta condiciones típicas de bosque húmedo tropical, según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1987). Estos bosques pueden calificarse como BAVC según cinco criterios (AVC1, AVC2, AVC3, AVC5 y AVC6) que se detallan en el artículo de Ordóñez *et al.* en este mismo número (p. 66).

Materiales y métodos

La investigación abarca un análisis de inversiones aplicado a bosques naturales bajo dos formas de aprovechamiento de madera: baja y alta intensidad ($8,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ y $17,6 \text{ m}^3/\text{ha}$).

Modelo microeconómico

El análisis económico se realizó bajo la óptica de la teoría de inversiones que básicamente trata sobre la escogencia inter-temporal entre inversiones alternativas; en este caso, diferentes tecnologías de manejo del bosque natural. Como herramienta de análisis se utilizó el *valor presente neto* (VPN), que es un método bastante usado en economía forestal porque permite trabajar con sistemas productivos con horizontes de muchos años. El criterio de eficiencia del VPN que se empleó en este estudio es el que calcula el valor del activo utilizado en la inversión. Para el caso de inversiones que utilizan como activo la tierra o un ecosistema (tierra + vegetación) se debe utilizar la fórmula del valor esperado de la tierra (VET) o una adaptación de la misma. La fórmula del VET calcula la renta neta del activo tierra en valor presente a partir de una serie de pagos infinita de ciclos periódicos, y se ajusta muy bien a la definición de valor activo como el valor presente de un flujo de caja proyectado a futuro a través del uso productivo del activo (Fisher 1930).

La teoría de inversiones apunta a que el individuo racional escogerá la inversión que rinda el mayor valor presente neto porque este es equivalente a una escogencia con un beneficio más grande (Johansson y Löfgren 1985). El VET es una herramienta económica robusta y simple para encontrar el valor de uso del activo tierra con base en los beneficios y costos monetarios a lo largo de su ciclo de producción, en este caso forestal. Todos los pagos son descontados al presente usando la tasa mínima aceptable de descuento del inversionista o propietario del recurso (Klemperer 1996). Por medio de la inversión se espera revalorizar el activo tierra; por eso, una inversión es aceptable si el VET calculado es superior al precio de mercado de la tierra. Para

la valoración y análisis económico de bosques naturales, solamente se debe definir el activo que se está valorando. En este caso, el ecosistema forestal o bosque natural compuesto por varias magnitudes como la vegetación, la tierra y otra infraestructura asociada (camino, cercas, bodegas) para que pueda ocurrir un proceso productivo en términos de flujo de caja. Así, el activo bosque constituye un activo *amalgamado* de estos componentes, y no hay una forma correcta de dividir y asignar una cierta proporción de la renta neta calculada a cada componente o magnitud del activo (Navarro 2003).

Navarro (2003) sugiere una adaptación del VET para el manejo del bosque natural discetáneo de corta selectiva. De esta forma se contabilizan únicamente los ingresos y egresos ocurridos a lo largo del ciclo de corta, incluyendo los costos del monitoreo ecológico (ME) con el fin de evaluar su viabilidad en términos económicos. La estimación del valor del bosque (VB_{∞}) se define como el valor de la tierra forestal más el valor del vuelo forestal remanente al inicio del ciclo de corta; es decir, inmediatamente después del aprovechamiento forestal realizado al final del ciclo de corta anterior (ecuación 1). El VB_{∞} sirve para evaluar la rentabilidad de invertir en proyectos que involucren algún tipo de manejo del bosque natural considerando todos los ciclos de corta (CC) futuros, el costo de oportunidad del bosque y el capital invertido.

$$VB_{\infty} = \frac{\sum_{t=1}^{T=CC} I_t - C_t (1+r)^{-t}}{(1+r)^C - 1} \quad (\text{Ec. 1})$$

La ecuación 1 calcula el valor del bosque (VB_{∞}). En el numerador se incluyen los ingresos obteni-



Foto: Yaidid Ordóñez.

El acceso a los mercados repercute directamente en el valor del recurso forestal *in situ*

dos en cada uno de los años dentro del CC hasta la venta de madera al final del CC (I_t), menos los costos del manejo forestal a lo largo del CC y los costos de aprovechamiento al final del CC (C_t). Entre los costos del manejo forestal también se incluyen los costos de mantenimiento, tratamientos silviculturales, planificación, monitoreo y administración.

Se definió una estructura de costos e ingresos para el manejo del bosque natural y, a partir de esta, se construyó un flujo de caja a lo largo del ciclo de corta, considerando el ingreso neto del aprovechamiento de la madera al final del CC. El flujo de caja obtenido se basa en precios constantes de productos, insumos, servicios y mano de obra correspondientes al año 2003. Todo el flujo de caja se capitalizó para calcular la renta forestal al final del CC, con el factor de descuento ($1 + r$). Para representar todos los ciclos de corta en el futuro, se descontó la renta forestal al presente con el mismo factor de descuento menos

uno ($-I$). El $-I$ representa el valor del bosque en términos relativos.

No solo el cálculo del valor es importante. La teoría de inversiones se ocupa de los problemas de decisión inter-temporal; es decir, nos interesa analizar el CC económico, o sea, el CC que maximiza el VB. Además, se pretende analizar los factores de producción, incluyendo el monitoreo ecológico, que más pesan en el valor del bosque e influyen en la decisión inter-temporal de corta. Para este análisis se construyó un modelo a partir del flujo de caja proyectado para cada opción de CC; además, como punto de comparación se mantuvieron otros conceptos de CC, como el CC técnico (recomendado por ley) y el CC biológico (cuando el bosque alcanza una recuperación del 100 % de la masa aprovechable).

Recopilación de datos de manejo forestal

Para la recopilación de la información sobre la rentabilidad financiera del manejo forestal se utilizaron los

métodos de tiempos y movimientos, rendimiento por faena y recuperación de datos (Reiche 1989, CONAP 1999, Gómez y Quirós 2001). Para completar el estudio se utilizaron fuentes de información secundaria como bases de datos contables, estudios forestales en la región y planes de manejo. En estas fuentes adicionales fue posible obtener costos e ingresos detallados, precios de la madera por especie, costos por manejo del bosque, costos de aprovechamiento para diferentes intensidades, precios de la tierra (bosque), costos del ME (Prada S.A. 2002a, b; Quirós y Gómez 1999).

Análisis económico

El análisis económico se realizó para dos intensidades de aprovechamiento y se evaluaron tres factores de producción: costo del ME, costo del capital invertido (representado por la tasa mínima aceptable de descuento) y costo de acceso al mercado mediante el cálculo del precio implícito de la madera en pie.

Monitoreo ecológico

El ME se realizó en dos unidades de manejo forestal (UMF) con diferente grado de intervención y en un bosque de referencia (área de bosque sin intervención). Ver en Ordóñez *et al.* en este número (p. 66) información detallada sobre los bosques y los procedimientos para la recolección de datos. Para determinar los costos de ejecución del ME, se generó una estructura de costos para los indicadores monitoreados: estructura del bosque y respuesta de grupos faunísticos a la perturbación. La estructura de la vegetación del bosque incluyó actividades de medición del área basal, abundancia total y por clase de tamaño de todos los individuos con $dap \geq 10$ cm, apertura del dosel y estructura vertical. Además, en la fase de respuesta a grupos faunís-

ticos se contabilizaron los costos del monitoreo de la comunidad de mariposas.

El VB como criterio de eficiencia de las inversiones de manejo de bosque natural fue una herramienta útil porque utiliza valores actualizados de los factores de producción que influyen en su rentabilidad. Además, es un indicador fácil de interpretar porque se compara con el precio de mercado del bosque.

Tasa de descuento

La tasa de descuento tiene un peso mayor en la rentabilidad de los proyectos a medida que los horizontes son más extensos. La tasa de descuento define lo subjetivo de la valoración porque refleja las preferencias y condiciones individuales de cada inversionista; es decir, con la tasa de descuento podemos modelar el valor que tienen las inversiones forestales para distintos tipos de inversionistas. El análisis de sensibilidad con distintas tasas de descuento nos dice qué tipo de inversionistas pueden optar por determinado tipo de inversiones. Así, una tasa de descuento baja representa a un inversionista paciente, con interés, conocimiento y/o un nivel de liquidez alto, a diferencia de una tasa de descuento más alta que definiría lo contrario.

En una inversión con tasas de descuento altas, se disminuyen los valores presentes calculados (Filius 1992). En cuanto a la decisión de

corta, a menores tasas de descuento, más largo es el CC óptimo; es decir, este tipo de inversionista puede esperar por madera de mejor calidad. Por el contrario, con altas tasas de descuento, menor será el CC óptimo debido a que hay mucha impaciencia de liquidar el producto con antelación (Davies 1997, Maginnis *et al.* 1998).

La tasa de descuento describe en este estudio el nivel de liquidez de los inversionistas y por eso se calculó a partir de un promedio de las tasas de interés nominales del mercado de capitales de captación de fondos en dólares americanos (7,75%) y corregida por inflación (2,11%), lo que resulta en una tasa de descuento real de 5,52%.

Precio implícito de la madera en pie

Uno de los factores que influyen en la rentabilidad de las inversiones es el costo de acceso a los mercados, el cual repercute directamente en el valor del recurso forestal *in situ*. El problema de localización espacial de la producción respecto a mercados se conoce como el principio de Von Thünen. Este principio establece que “*los productos con mayores costos de transporte, en relación a su valor se producirán más cerca de los lugares de consumo que los que tienen un costo de transporte más bajo*” (Guerra 1992). Para evaluar el principio de Von Thünen, y así determinar a qué distancia del mercado es factible invertir en el manejo del bosque natural, utilizamos el concepto del precio implícito de la madera en pie (PIMP) que se calcula a partir del precio de la madera en troza puesta en el patio de aserradero (PPatio) menos los costos de aprovechamiento (CAprovechamiento) y de transporte (CTransporte) en $US\$/m^3$ (ecuación 2) (Hyde 1980, Navarro 2004).

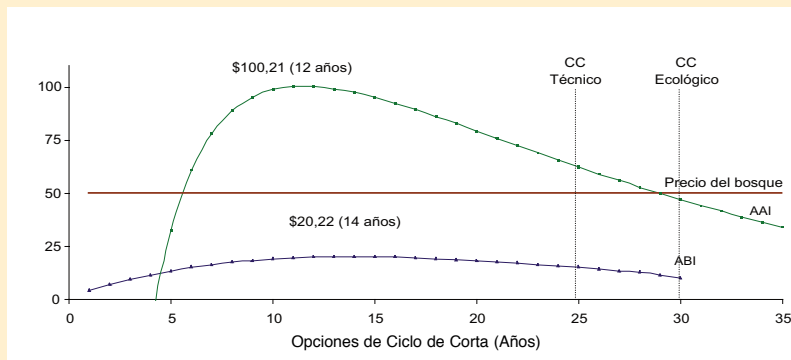


Figura 1. Variación del VB y CC, para aprovechamientos de baja y alta intensidad

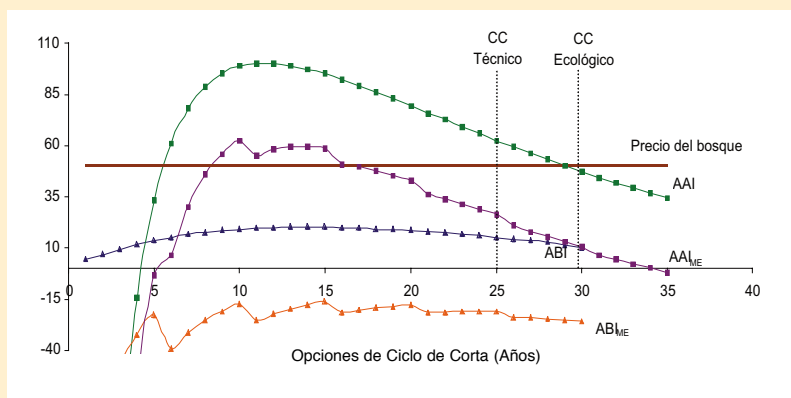


Figura 2. Comparación de la variación del VB al incluirse el costo del ME ($ABIME$, $AAIME$), para dos intensidades de aprovechamiento

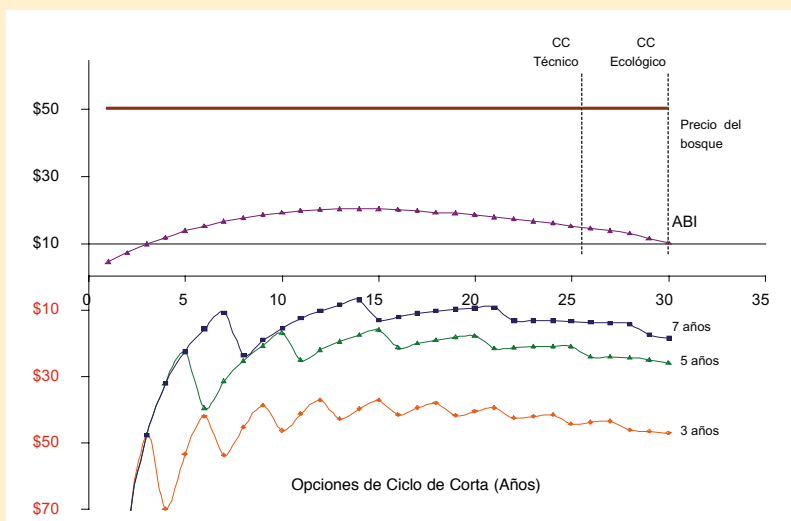


Figura 3. Efecto del cambio en la frecuencia del ME en el VB para $ABIME$ (VB ABI como referencia)

$$PIMP = PPatio - CAprovechamiento - CTransporte \quad (Ec. 2)$$

La situación base del estudio establece una distancia promedio de 42 km entre los bosques aprovechados y el patio de industria (Zea 2003). Se utilizó una variación de distancia a mercado de $\pm 46,22$ km desde el bosque a la industria con la intención de establecer la distancia máxima de ubicación de un bosque como inversión respecto al mercado, a fin de obtener un VB que sea económicamente aceptable.

Resultados y discusión

Valor del bosque y cálculo del ciclo de corta óptimo para un bosque con aprovechamiento de baja intensidad

Para bosques con aprovechamiento de baja intensidad (ABI , $8,9 \text{ m}^3/\text{ha}$) se estimó el VB para todas las opciones de CC desde 1 hasta 30 años. El VB para ABI se maximizó a un CC de 14 años, con un valor de US\$20/ha. Este valor máximo se comparó con el precio de mercado del bosque en la zona de estudio (US\$50/ha) lo que hace que el VB con ABI no sea una inversión aceptable porque este tipo de manejo desvaloriza el bosque por debajo de su precio (Zea 2003).

El VB expresado en dólares norteamericanos por hectárea para cada una de las opciones de CC (en años) se grafica en la Fig. 1. Además, como referencia se grafica una línea horizontal que representa el precio del bosque (US\$50/ha) para visualizar los CC en donde el bosque como inversión es aceptable; es decir, si el VB supera esa línea la inversión es económicamente aceptable para el CC indicado. Otras dos líneas verticales definen el CC técnico (25 años) y el CC biológico (30 años) para visualizar el VB para estos CC y compararlos con el CC económico que es donde el VB es máximo (CC óptimo de la inversión forestal).

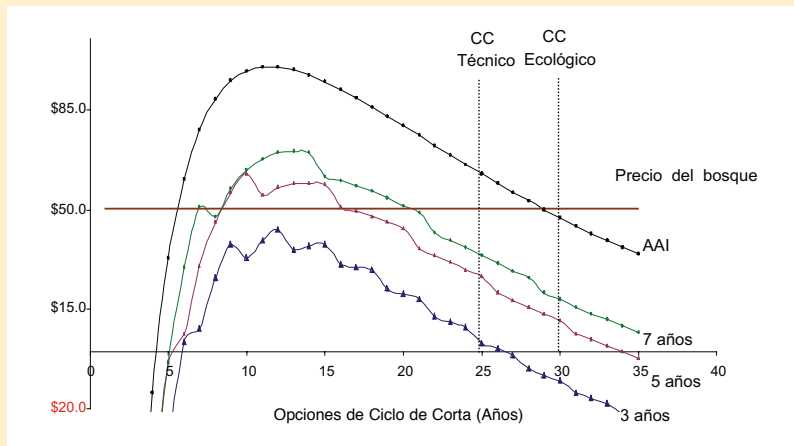


Figura 4. Efecto del cambio en la frecuencia del ME en el VB para AAI_{ME} (VB AAI como referencia)

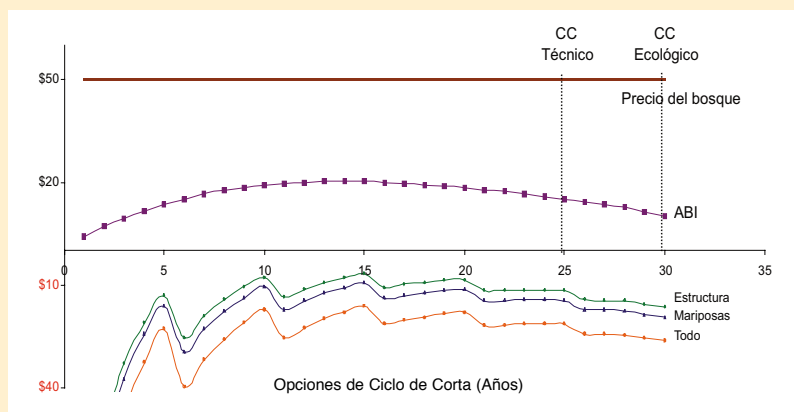


Figura 5. Efecto del cambio en el número de indicadores en el ME en el VB para ABI_{ME} cada 5 años (VB ABI como referencia)

Valor del bosque y cálculo del ciclo de corta óptimo para un bosque con aprovechamiento de alta intensidad

El aprovechamiento de alta intensidad (AAI , $17,6 \text{ m}^3/\text{ha}$) presentó un VB máximo de US\$100/ha para un CC de 12 años; este valor es mayor al VB máximo del ABI (US\$20/ha) debido al alto volumen de aprovechamiento que repercute en un aumento de la rentabilidad de la inversión para estos bosques en términos de valor del activo (Fig. 1). Con el AAI se espera una retorno positivo de la inversión en términos de revalorización del bosque res-

pecto de su precio, en tanto que los bosques con ABI están devaluados por debajo del valor de mercado.

Efectos del monitoreo ecológico en la rentabilidad del manejo forestal

Para acceder a la certificación forestal es necesario implementar un ME a lo largo del CC. Este costo debe ser incluido en el flujo de caja del manejo forestal. A los escenarios de manejo forestal AAI y ABI se les agregó el costo del ME $-ABI_{ME}$ y AAI_{ME} , respectivamente. Se simuló la ejecución del ME cada cinco años según lo sugieren Finegan *et al.* (2004).

En la Fig. 2 se aprecia el efecto del ME en el VB máximo para las intensidades de aprovechamiento evaluadas. Se nota una disminución significativa en el VB al agregarse el costo del ME. El VB máximo alcanzado para AAI_{ME} fue de US\$62,46/ha para un CC de 10 años. En contraste, el VB para el ABI_{ME} disminuye aun más la rentabilidad de la actividad, no solo por debajo del precio del bosque sino que resultan números negativos (-US\$16/ha) con CC de 15 años.

Frecuencia del monitoreo ecológico

Al variar la frecuencia del ME dentro del CC en ± 2 años resulta que con ABI_{ME} , el VB mantiene valores poco atractivos por debajo del precio del bosque para todas las frecuencias de monitoreo evaluadas (Fig. 3). No obstante, el VB con respecto a la frecuencia del ME en AAI_{ME} se mantuvo en valores positivos y aceptables para las frecuencias de ME de 5 y 7 años (Fig. 4). La opción más rentable para el AAI_{ME} fue un ME con una frecuencia de 7 años para un VB máximo de US\$70,5/ha (CC de 13 años) mientras que al realizar el monitoreo cada 3 años el VB no es aceptable (US\$42,79/ha y el ciclo de CC disminuye a 12 años).

Número de indicadores óptimos para aprovechamiento de baja intensidad

La guía para el ME del manejo forestal propone implementar el monitoreo de la estructura y composición del rodal para representar elementos importantes de calidad del hábitat (filtro grueso) y recomienda el monitoreo de mariposas para evaluar efectos de perturbación en grupos sensibles a ella (filtro fino). En aprovechamiento forestal de baja intensidad (ABI_{ME}) se justifica monitorear solo la estructura de bosque, sin

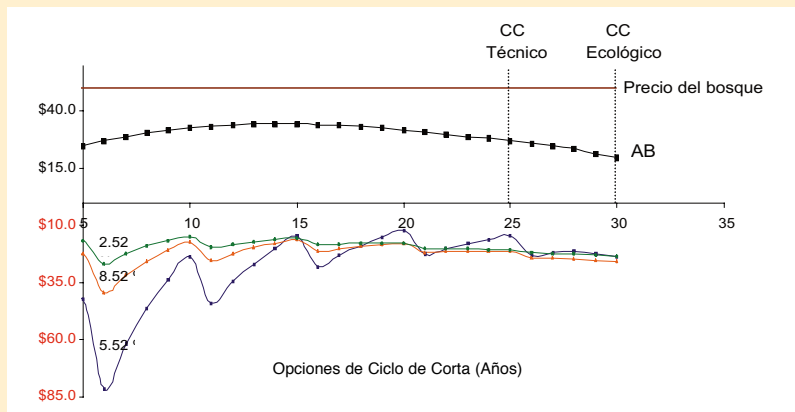


Figura 6. Efecto del cambio en la tasa de descuento (TMA) en la estimación del VB, para ABI_{ME} cada 5 años (VB ABI_{ME} como referencia)

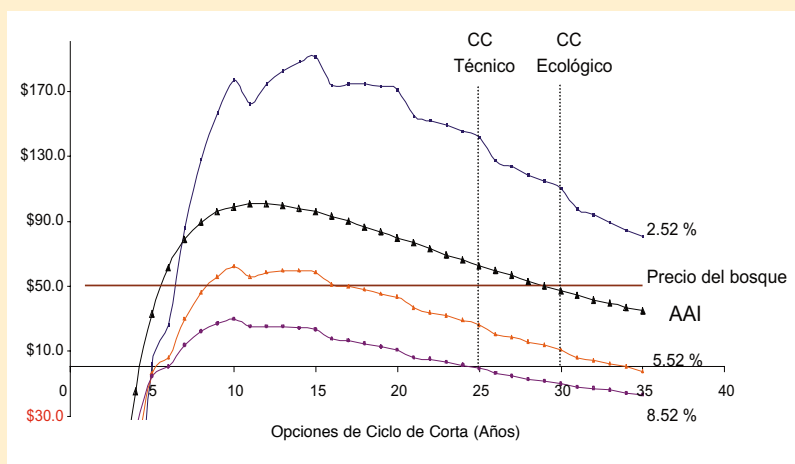


Figura 7. Efecto del cambio en la tasa de descuento en la estimación del VB para AAI_{ME} cada 5 años (VB AAI_{ME} como referencia)

necesidad de monitorear indicadores de fauna (Finegan *et al.* 2004). Sin embargo, en este estudio, ninguna de las combinaciones de ME analizadas (estructura del bosque, mariposas, ambos) con frecuencia de cinco años presentó VB aceptables para un bosque con ABI_{ME} (Fig. 5).

Tasa de descuento

La tasa mínima aceptable de descuento (TMA) usada como referencia fue de 5,52%, y fue sometida a una sensibilización con valores que

oscilaban ± 3 puntos. Para ABI_{ME} con frecuencia de cinco años, aún con tasas de descuento bajas (2,52%), el VB sigue no solo por debajo del precio del bosque sino que en cifras negativas (Fig. 6). El VB para la tasa de descuento de 2,52% fue de US\$-12,10/ha con un CC de 20 años, y para 8,52% fue de US\$-14,87/ha (CC de 10 años).

Los valores del VB, para AAI_{ME} presentan mayor rentabilidad para la TMA base y más baja. La TMA de 2,52% arrojó un VB máximo de US\$190,6/ha (CC de 15 años). Sin

embargo, a una TMA de 8,52% el VB máximo fue US\$29,8/ha (CC de 10 años), la inversión debe rechazarse desde el punto de vista económico. Cabe mencionar que para un CC técnico de 25 años, el VB es aceptable con una tasa de descuento de 2,52% (US\$141/ha). Como dato extremo, la opción de un CC de 35 años, aun arroja un VB atractivo de US\$80/ha. Por lo anterior, se estima que para aquellos inversionistas con bajas tasas de descuento, la actividad puede ser más rentable aún con el ME de frecuencia quinquenal (Fig. 7).

Precio implícito de la madera en pie

La Fig. 8 muestra el comportamiento de la curva que maximiza el VB para ABI_{ME} con variaciones en el costo de acceso a mercados y su efecto en el precio implícito de la madera en pie (PIMP). Los cálculos se hicieron con un precio promedio de madera puesta en patio de aserradero de US\$30/m³. La situación base calcula un PIMP de US\$18,5/m³ considerando un costo de transporte de US\$11,5/m³ y una distancia de 42 km entre el bosque y la industria. El costo de transporte se varió en $\pm 11,5/m^3$ para 2 km y 82 km de distancia. El VB presenta cifras que hacen que la inversión en manejo de bosque no sea aceptable; incluso a distancias tan cercanas como 2 km, el valor continúa siendo menor a los US\$50/ha (VB US\$22,1/ha y CC de 15 años).

Con distancias entre 42 y 4 km entre el bosque y la planta y un PIMP de US\$20-33,5/m³, el VB máximo para AAI_{ME} sería mayor que el precio del bosque: US\$62/ha y US\$165,31/ha, respectivamente con CC de diez años; en este rango de distancias las inversiones serían económicamente aceptables, aunque los CC técnicos y biológicos tendrían rentas netas marginales o negativas. A

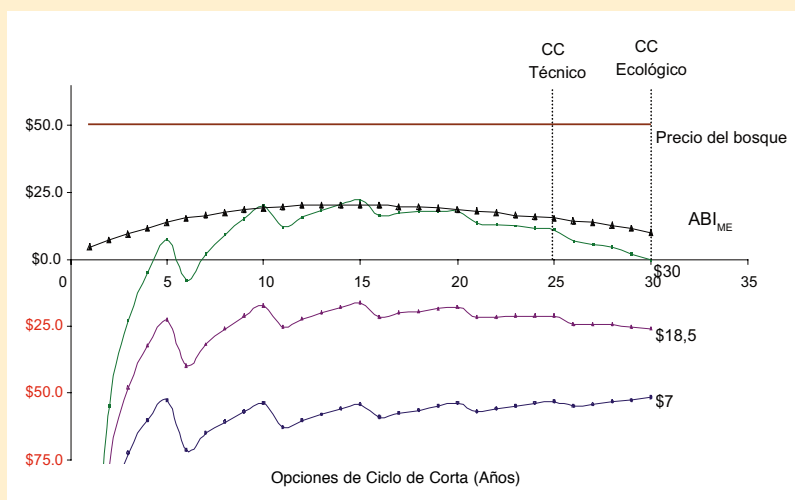


Figura 8. Efecto del cambio en el PIMP, en el VB y CC, ABI_{ME} cada 5 años (VB ABI como referencia)

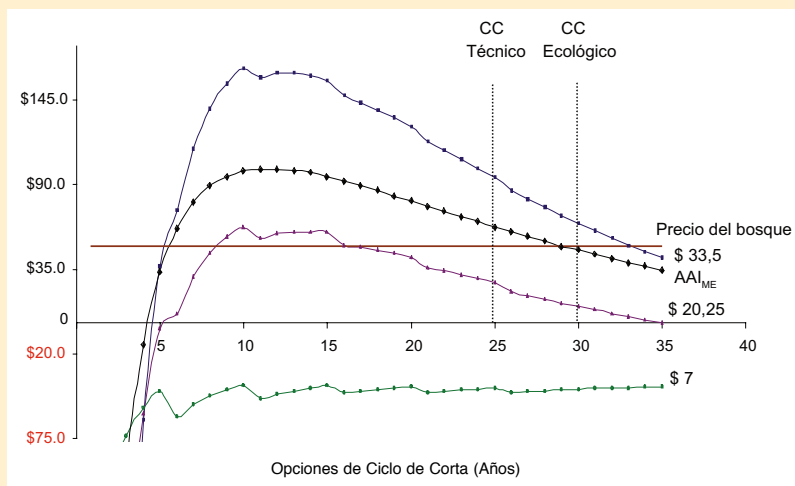


Figura 9. Efecto del cambio en el precio implícito de la madera en pie, en el VB y el CC para AAI_{ME} cada 5 años (VB AAI como referencia).

distancias superiores a los 50 km las inversiones en manejo forestal para AAI_{ME} no son aceptables (Fig. 9).

La condición normal en la zona de estudio son distancias promedio de 42 km entre el bosque y el patio de aserradero, en su mayoría con condiciones de difícil acceso, factor que aumenta los costos de extracción y transporte y disminuye la competitividad del bosque natural como inversión.

Conclusiones

El VB como criterio de eficiencia de las inversiones de manejo de bosque natural fue una herramienta útil porque utiliza valores actualizados de los factores de producción que influyen en su rentabilidad. Además, es un indicador fácil de interpretar porque se compara con el precio de mercado del bosque; es decir que podemos medir la eficiencia económica de la inversión en términos de capitalización o devaluación del

valor del activo respecto a su precio de mercado.

Bajo las condiciones de este estudio, la rentabilidad del manejo forestal estuvo fuertemente influenciada por los volúmenes de extracción, más que por cualquier otra actividad. Aunque la estructura de costos fue similar para intensidades de aprovechamiento bajas y altas, los ingresos obtenidos con intensidades altas fueron ampliamente mayores que los costos de operación, lo que mostró lo rentable que puede ser la actividad. Esta situación no se dio con ABI del 50% de reducción en la intensidad de aprovechamiento.

Con AAI el VB máximo se incrementó a US\$100,2/ha con un ciclo de corta de 12 años; mientras que para el ABI , el VB óptimo estuvo por debajo del precio del bosque (US\$20,2/ha) pero con CC más prolongados (14 años). Los VB óptimos se maximizan en CC menores al técnico y biológico.

Un AAI permite que se realicen otras actividades de control de la sostenibilidad, aunque estas ciertamente tienen su impacto negativo en la rentabilidad del bosque natural. Al incluir el ME, la actividad aun es aceptable económicamente para AAI , pero disminuye el VB óptimo a US\$62,5/ha con un CC de 10 años. Para AAI_{ME} , es económicamente aceptable incluir el costo del monitoreo cada cinco años dentro del flujo de caja del manejo; pero si se aumenta la frecuencia a cada tres años, el VB óptimo se reduce por debajo del precio del bosque (US\$42,7/ha con un CC de 12 años).


Las tasas de descuento para AAI_{ME} pueden ser inferiores a 5,52%, en donde la inversión en manejo de bosques con AAI_{ME} tiene rentabilidades aceptables. Con respecto a los costos de acceso al mercado, se encontró que los bosques con AAI_{ME} son rentables a distancias de mercado entre 4,2 y 42 km.

En los bosques con ABI, el VB óptimo tuvo valores inferiores al precio de mercado para la condición base y las condiciones de ME, tasas de descuento y PIMP. En un bosque manejado con ABI, no es aceptable desde el punto de vista económico aplicar el ME.

Los resultados encontrados en este análisis económico ponen en evidencia la necesidad de realizar investigaciones sobre el comportamiento del bosque para diferentes intensidades de aprovechamiento y justificar de forma conjunta escalas de aprovechamiento que arrojen mejores resultados ecológicos y económicos.

La inclusión de mecanismos de monitoreo ecológico a costas del

dueño del recurso reducen el valor del bosque; es necesario que cada procedimiento contemplado en el manejo forestal lleve un análisis económico que permita medir su efecto en el interés privado (rentabilidad) porque no se puede asegurar sostenibilidad biológica a costas de la sostenibilidad económica de la actividad. Un costo en el manejo forestal en pro del interés de la sociedad debe traer una medida de compensación a nivel privado. Con este estudio se sugiere que el costo del ME debe compensarse con un ingreso adicional, como se mostró en los bosque con AAI. Las regulaciones deben considerar las alternativas económicas del manejo

forestal para asegurar que la actividad del manejo forestal produzca beneficios para el dueño del bosque y mantenga en equilibrio la trilogía ecológica, económica y social que garantice la sostenibilidad del manejo forestal. 

Agradecimientos

Los autores agradecen a WWF-Centroamérica el apoyo financiero brindado para la ejecución de la investigación; al personal del Departamento Forestal de Prada S.A. (Nicaragua) por su colaboración en la parte logística. De manera especial, agradecemos a los autores de la Guía de Monitoreo Ecológico por sus valiosos aportes a este estudio.

Literatura citada

- CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 1999. Metodología para el análisis de inversiones de concesiones forestales en la Reserva de la Biosfera Maya; Estudio de caso San Miguel la Palotada. Guatemala, CONAP. 48 p.
- Davies, J. 1997. Guía para el análisis financiero del manejo forestal. San Carlos, CR, CODEFORSA. 74 p.
- Ferris-Kaan, R; Patterson, G. 1992. Monitoring vegetation changes in conservation management of forest. Forestry Commission Bulletin 108. London, UK. 31 p.
- Filius, A. 1992. Investment analysis in forest management. Holland, Wageningen Agricultural University. 190 p.
- Finegan, B; Hayes, JP; Delgado, D; Gretzinger, S. 2004. Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: una guía para operadores forestales y certificadores con énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación. WWFCENTROAMERICA/PROARCA/CATIE/OSU. 116p. También disponible en <http://www.catie.ac.cr/bancoconocimiento/B/BosquesLibroMonitoreoEcologico/BosquesLibroMonitoreoEcologico.asp>
- Fisher, I. 1930. The Theory of Interest. Philadelphia, US, Porcupine Press. 556 p.
- FSC (Forest Stewardship Council). 2000. Principios y criterios para el manejo forestal. Documento No. 12. Disponible en http://www.fsoax.org/pag_esp.htm.
- Guerra, G. 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias. 2 Ed. San José, CR, IICA. 580 p.
- Gómez, M; Quirós, D. 2001. Análisis financiero del manejo de bosques. In Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. (Eds.). Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR, CATIE. 265 p.
- Holdridge, LR. 1987. Ecología basada en zonas de vida. San José, CR, IICA. 216 p.
- Hyde, W. 1980. Timber supply, land allocation and economic efficiency. Baltimore, US, Resources of the Future. 224 p.
- Johansson, PO; Löfgren, KG. 1985. The Economics of Forestry and Natural Resources. UK, Basil Blackwell Ltd.
- Klemperer, WD. 1996. Forest Resource Economics and Finance. 551 p. US, McGraw-Hill.
- Maginnis, S; Méndez, J; Davies, J. 1998. Manual para el manejo de bloques pequeños de bosque húmedo tropical con especial referencia a la Zona Norte de Costa Rica. San Carlos, CR, CODEFORSA. 208 p.
- Navarro, G. 2003. On 189 Years of Confusing Debates over the König-Faustmann Formula. Band 18. Freiburg, DE, Institute of Forestry Economics, University of Freiburg. 221 p.
- Navarro, G. 2004. Diseño y análisis microeconómico de los mecanismos monetarios de fomento a las plantaciones forestales en Costa Rica. Revista Recursos Naturales y Ambiente 43:36-48.
- Pielou, E. 1994. Biodiversity versus old-style diversity measuring biodiversity for conservation. In Boyle, TJ; Boontawee B. (Eds.). Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forest. Bogor, ID, CIFOR. p. 5-11.
- PRADA S.A. 2002a. Plan general de manejo de la finca "El Cascal". Región Autónoma del Atlántico Norte. Rosita, NI, PRADA S.A.
- PRADA S.A. 2002b. Plan general de manejo Layasiksa. Región Autónoma del Atlántico Norte. Rosita, NI, PRADA S.A.
- Quirós, D; Gómez, M. 1999. Monitoreo de costos de aprovechamiento. Revista Forestal Centroamericana 25:9-11.
- Reiche, C. 1989. Manual para determinar rendimientos y costos de faenas de producción de árboles de uso múltiple. Turrialba, CR, CATIE/ROCAP. 62 p.
- Zea, YY. 2003. Análisis económico del manejo forestal sostenible: implicaciones de la aplicación del monitoreo ecológico en la rentabilidad del manejo en Bosques con Alto Valor de Conservación bajo certificación, Región Autónoma del Atlántico Norte, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 95 p.