

***RENTABILIDAD DEL SECTOR FORESTAL
EN BOLIVIA:
ESTUDIO DE CASO DEL BOSQUE CHIMANES***

Documento Técnico 32/1996

Mayo 1996

Rentabilidad del Sector Forestal en Bolivia: Estudio de Caso del Bosque Chimanes

Proyecto BOLFOR
Calle Prolongación Beni 149
Santa Cruz, Bolivia

USAID Contrato: 511-0621-C-00-3027

Richard E. Rice, Ph.D.,
Director de Política Económica -
Economía de la Conservación,
Conservation International
Washington D.C. - EE.UU.

Andrew F. Howard, Ph.D.,
Catedrático Asociado,
Facultad de Ingeniería Forestal,
Universidad de British Columbia,
Vancouver, Canadá

Mayo, 1996

*BOLFOR es un proyecto financiado por USAID y el Gobierno de Bolivia e implementado por
Chemonics International, con la asistencia técnica de Conservation International,
Tropical Research and Development y el Wildlife Conservation Society*

LISTA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	
SECCION I INTRODUCCION	I-1
SECCION II ANTECEDENTES	II-1
SECCION III METODOS DE ESTUDIO	III-1
SECCION IV RESULTADOS Y DISCUSION	IV-1
A. Ubicación, Apeo y Tronchado de Arboles	IV-1
B. Arrastre	IV-1
C. Carguío	IV-2
D. Transporte	IV.2
E. Construcción y Mantenimiento de Caminos	IV-2
F. Aserrío	IV-3
G. Transporte de Madera Aserrada	IV-3
H. Derecho de Monte	IV-3
I. Valor Bruto	IV-4
J. Valor Residual	IV-5
SECCION V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	V-1
SECCION VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	VI-1
CUADROS	

File name: CO
Directory: C:\Misdocum\ARCHIVOS DOC. TEC.
PUBLICADOS\DT32E
Template: C:\Documents and
Settings\Delicia\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dot
Title: LISTA DE CONTENIDO
Subject:
Author: Delicia
Keywords:
Comments:
Creation Date: 20/02/2003 04:04 PM
Change Number: 2
Last Saved On: 20/02/2003 04:04 PM
Last Saved By: Delicia
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 20/02/2003 04:04 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 1
Number of Words: 91 (approx.)
Number of Characters: 523 (approx.)

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo presenta los resultados de un estudio de caso sobre la distribución de costos, ingresos y rentabilidad de un bosque de producción de gran extensión, ubicado en el Oeste de Bolivia. Se calculó la rentabilidad típica de aserrío para siete especies comerciales utilizando análisis residual. Se halló que el aprovechamiento de mara (caoba) en el bosque Chimanes es de alta rentabilidad en un amplio rango de niveles anuales de producción. Se genera un considerable valor residual, el cual es captado por los aserraderos, aun teniendo en cuenta estimados moderados de precios del producto. El aprovechamiento de algunas especies adicionales es rentable cuando se realiza simultáneamente con el de la mara; sin embargo, desde el punto de vista económico, se prefiere incurrir en costos fijos de explotación para la apertura de zonas adicionales de aprovechamiento de mara, en vez del aprovechamiento de un mayor número de especies en zonas ya desarrolladas. Este resultado del estudio coincide con el comportamiento de los concesionarios que operan en el bosque Chimanes. El Gobierno de Bolivia podría considerar prudente la revisión del mecanismo actual de cobro de derecho de monte, en el que se establece el precio de la madera en pie, si desea obtener una distribución más equitativa de las rentas del recurso. Sin embargo, los costos y beneficios ambientales y generales tendrán que ser considerados cuidadosamente para garantizar que los cambios de políticas logren las metas deseadas con respecto al desarrollo sostenible y la conservación de bosques.

SECCION I INTRODUCCION

La opinión general de las organizaciones de desarrollo sobre la mejor manera de promover la conservación de los bosques húmedos tropicales que se encuentran fuera de los parques nacionales, es que ésta se logre mediante el manejo de bosques naturales (MBN), en el que se incluye la producción de madera. El razonamiento que sustenta esta opinión es que si se puede mostrar a los propietarios o administradores (legales o ilegales) de las tierras que el manejo y la preservación de los recursos forestales existentes son económicamente superiores a otros usos posibles de la tierra, éstos conservarán los recursos (suelos, volúmenes y especies) necesarios para la producción sostenida. Es evidente que el éxito o el fracaso de la promoción del MBN dependerá en gran parte del clima económico del sector forestal dentro del país o región de interés. Por consiguiente, un pre-requisito necesario para el diseño de programas que promuevan el MBN o estrategias alternativas para estimular la conservación de bosques, es un análisis riguroso de las condiciones e incentivos económicos que existen y motivan el comportamiento de los usuarios del bosque. El primer paso de dicho análisis es determinar la rentabilidad de las operaciones en curso mediante un estudio de la distribución de costos e ingresos, incluyendo la porción recolectada por el gobierno, dentro del sector. Los resultados de este paso son necesarios para el análisis del retorno financiero potencial a largo plazo de las opciones alternativas de manejo que controlan la toma de decisiones y el comportamiento de los administradores de tierras con respecto al uso de éstas.

El presente trabajo presenta los resultados de un estudio de caso de la distribución de costos, ingresos y rentabilidad (el clima financiero) de un bosque de producción de gran extensión, ubicado en el Oeste de Bolivia y está organizado de la siguiente manera. Primero, se presentan los antecedentes del bosque estudiado, incluyendo un perfil breve de la industria forestal. Luego se describen en detalle los métodos utilizados para recolectar y analizar datos de costos e ingresos, y los cálculos de rentabilidad y rentas del recurso. En tercer lugar, se presentan y tratan los resultados del análisis, incluyendo las implicaciones de los resultados con respecto a las opciones de políticas para el cobro de rentas, y finalmente, se ofrecen conclusiones y recomendaciones.

SECCION II

ANTECEDENTES

El bosque de este estudio de caso es el bosque Chimanes y está ubicado en el Departamento del Beni, en las Provincias Ballivián, Moxos y Yacuma (ver Figura 1). El bosque se encuentra aproximadamente a 400 km al Noreste de La Paz, capital del país, con más de un millón de habitantes. Otros centros importantes de población son Santa Cruz que se encuentra 600 km al Sureste del bosque Chimanes y tiene una población de 600.000 habitantes y Cochabamba situada 800 km al Sur y con una población de 450.000 habitantes. El país tiene acceso a los mercados internacionales por medio del puerto de Arica, Chile, ubicado sobre el Océano Pacífico, aproximadamente a 900 km al Suroeste, atravesando Los Andes. Las fronteras con el Paraguay y la Argentina están a aproximadamente a 1.200 y 2.000 km del bosque, respectivamente. Los productos se envían a Arica por tierra y se dispone de servicio ferroviario al Paraguay.

El clima de Chimanes es cálido y húmedo. La precipitación anual sobrepasa los dos metros, con la mayor cantidad de ésta en los meses de diciembre a marzo. Existe un período seco prolongado que se inicia en mayo y dura hasta septiembre. La temperatura media anual es de 26 grados Celsius (Gullison et al. 1994). Los suelos son franco-arenosos o de naturaleza arcillosa, habiéndose derivado de sedimentos de los Andes del Terciario y de finales del Cuaternario (Gobierno de Bolivia, 1993).

Los recursos forestales se caracterizan por una densidad relativamente baja en comparación con muchos bosques húmedos tropicales y que se encuentra entre las 66 y 92 especies por hectárea (Gullison et al. 1994). Se encuentran tres zonas principales de bosque en Chimanes, con una variación significativa en cuanto a volúmenes (Gobierno de Bolivia, 1993). Las planicies aluviales ubicadas en terrazas altas y en áreas bajas de terreno ondulado, que no son susceptibles a inundaciones, contienen entre 150 y 180 m³/ha. Las mismas planicies situadas en terrazas más bajas y que están sujetas a inundaciones temporales durante los períodos-pico de precipitación tienen volúmenes de aproximadamente 100 m³/ha. La mara (*Swietenia macrophylla*, King.) es la especie comercial más importante que se aprovecha en el bosque Chimanes, representando más del 95% del volumen total cortado (Claire y Mancilla, 1993). El cedro (*Cedrela* sp.) y el roble (*Amburana cearensis*, FR Allem., A.C. Smith) son también especies de alto valor, pero su corta anual es baja. La explotación comercial del bosque se inició en 1978 y en 1987 se otorgaron contratos de corta anual a siete compañías, en una superficie de 579.000 hectáreas.

Actualmente, la industria forestal del bosque Chimanes incluye a 6 compañías privadas con derechos de corta en concesiones otorgadas por 20 años, ubicadas en el bosque de producción. Cada compañía es propietaria de un aserradero ubicado dentro o en las cercanías del bosque (ver Figura 1). Aparte de la maquinaria de aserrío, algunas compañías tienen maquinaria para construcción de caminos, apeo, transporte de troncas a los aserraderos, y carguío de troncas. En otros casos los aserraderos contratan servicios de apeo, construcción de caminos y/o

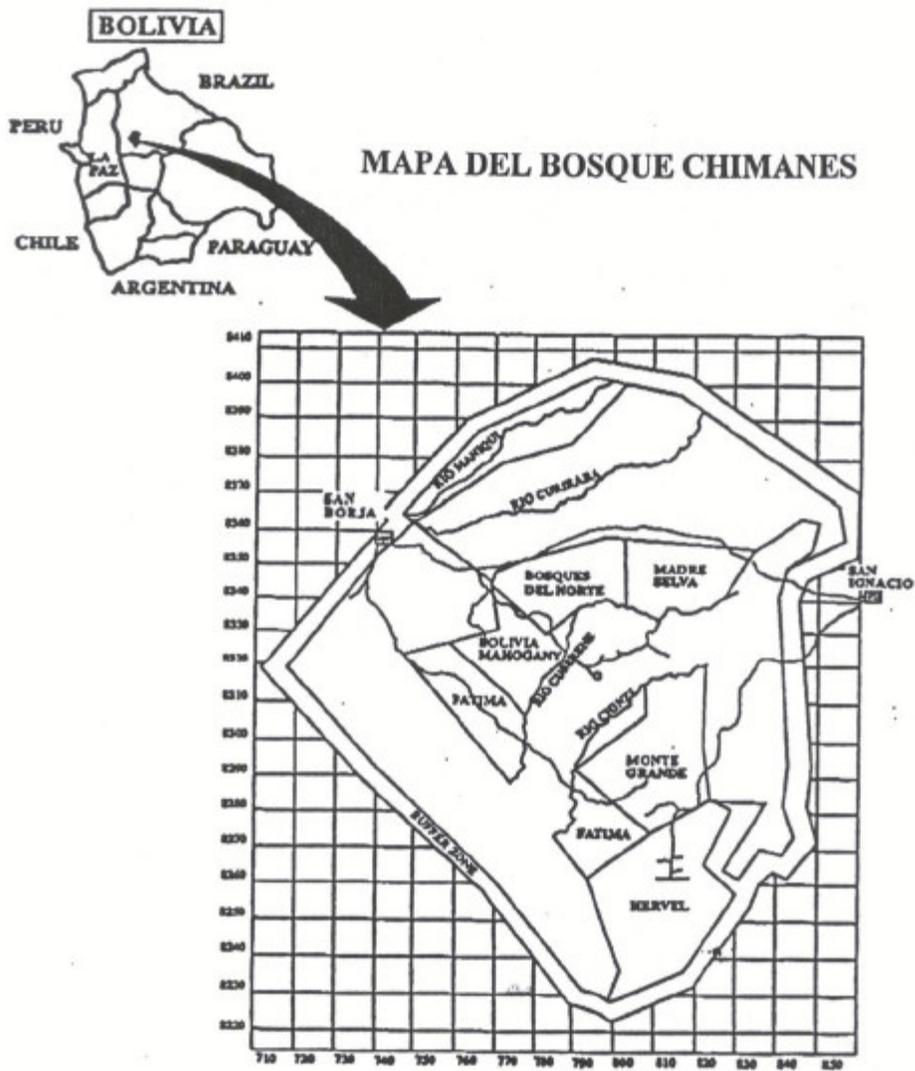


Figura 1. Mapa de Bolivia y ubicación del Bosque Chimanes y de las concesiones

transporte de troncas. Por consiguiente, existen varios pequeños contratistas independientes, algunos de los cuales emplean a los residentes de la zona, que se especializan en una o más fases de la extracción de madera, sirviendo a la demanda que existe para estas actividades. Los aserraderos contratan servicios de transporte de madera para el envío de ésta hacia mercados internos y externos.

SECCION III

METODOS DE ESTUDIO

La rentabilidad de los aserraderos se calculó por medio de análisis residual, el cual se describe en detalle en otros trabajos (por ejemplo ver Davis y Johnson, 1987), en base a datos de costos y precios del año 1992. Brevemente descrito, el método requiere una estimación del ingreso bruto generado por todos los productos producidos por la misma unidad maderera y comercializados en un mercado libre. Los costos fijos y variables, incluyendo el pago de derechos de monte y regalías, se determinan para todas las fases de producción hasta el punto de venta. Luego, se debe avaluar el capital propio invertido en las instalaciones de producción y calcular las ganancias normales, dadas las tasas alternativas prevalecientes de retorno para inversiones similares. Finalmente, los costos y las ganancias normales se restan de los ingresos brutos para obtener el valor residual o las rentas del recurso. La rentabilidad de los aserraderos es la suma de las ganancias normales y del valor residual obtenidos por los aserraderos.

En el presente estudio la rentabilidad se calculó individualmente para la mara en un rango de niveles de producción anual y para seis especies comerciales adicionales en un sólo nivel de producción. Las otras seis especies son: cedro, roble, verdolago (*Terminalia amazonica*), almendrillo (*Dipteryx* sp.), bibosi (*Ficus* sp.) y ochoo (*Hura crepitans*). En el análisis de rentabilidad de las especies secundarias, los costos fijos para el desarrollo de las unidades específicas de corte, la depreciación anual y los costos administrativos del aserradero, y todas las fases del aprovechamiento deben considerarse costos suprimidos¹ una vez que se toma la decisión de cosechar una sola especie con volúmenes bajos por hectárea (mara). Teóricamente, todas las especies con contribuciones positivas al margen (la diferencia positiva entre los ingresos brutos por unidad y los costos variables por unidad) deberán aprovecharse para maximizar los ingresos netos y la rentabilidad.

Los costos fijos y variables para cada fase de producción se obtuvieron a partir de dos estudios recientemente publicados, en los que se emplearon encuestas efectuadas en los aserraderos con concesiones en el bosque Chimanés (Claure y Mancilla 1993, Swedforest 1993). Las tasas de seguro para maquinaria se obtuvieron del estudio de Aguilera y Márquez (1995). Los costos reportados o cotizados como unidades de tronca por volumen se utilizaron directamente. Los costos reportados como cifras anuales fueron simplemente divididos por el consumo anual de troncas del aserradero para obtener los valores por unidad de volumen. Todos los costos son para el año 1992 y la moneda local se convirtió a dólares americanos, usando una tasa de cambio de 4,07 bolivianos por dólar.

¹ Nota del traductor: Según el *Diccionario de Términos Contables* de Joaquín Blanes Prieto (1986; Compañía Editorial Continental; México), sunk costs se traduce como: "costos suprimidos; son costos históricos que en una situación específica son irrecuperables".

El valor de los costos por unidad de volumen producido se convirtió a una escala logarítmica suponiendo un tasa de conversión de 53% o 225 pies tablares por m³ de tronca (Claure y Mancilla. 1993). Los derechos de monte y regalías se calcularon usando las tasas gubernamentales a nivel local y nacional. Las ganancias totales anuales normales se calcularon usando estimaciones del capital propio invertido por los empresarios y tasas alternativas de retorno para inversiones con riesgos y requerimientos de capital similares. La tasa promedio de interés nominal (cuentas en dólares) durante el período 1987-1992 fue de 22,86% (Banco Central de Bolivia, 1994). Para este caso se usó una tasa de retorno alternativa del 30% en todos los cálculos. Las ganancias anuales normales se dividieron entre el consumo anual de troncas para obtener las cifras de volumen por unidad.

Los ingresos brutos de la venta de productos maderables se estimaron suponiendo una mezcla estándar de productos por especie (el rendimiento de volumen por calidad de madera u otro producto) y multiplicándola por el precio de producto adecuado. Los datos sobre precios de productos se obtuvieron del estudio de Claure y Mancilla (1993). El valor residual, que es el valor residual o la renta del recurso, se calculó restando los costos por unidad de volumen y la ganancia normal de los ingresos brutos por unidad de volumen. Los aserraderos obtienen todo el valor residual, suponiendo que éste sea positivo, de modo que la rentabilidad total es simplemente la suma de la ganancia normal y del valor residual.

SECCION IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del análisis de costos se presentan por fase de producción. Primero se hace una breve descripción de cada fase incluyendo equipo, requerimientos de mano de obra y tasas de producción. Luego se muestra un análisis detallado de costos, que incluye las suposiciones en cuanto precios de adquisición de maquinaria, vida útil de ésta, horas programadas de funcionamiento de maquinaria (SMH en Inglés) y tasas de producción de maquinaria. Las tasas de mano de obra para cuadrillas de aprovechamiento y trabajadores de aserradero provienen del estudio de Claire y Mancilla (1993). Luego, se computan los costos variables por unidad de volumen usando datos de costo y productividad de maquinaria y los costos fijos por unidad se calculan dadas las suposiciones sobre la producción total anual. Exceptuando las fases de apeo y transporte de madera, se usan análisis detallados de costos para estimar los costos de las fases, al margen de si los concesionarios utilizan cuadrillas y maquinaria de la compañía o contratistas. Teóricamente, los costos verdaderos deberían ser similares aunque los precios de los contratos varíen. Para las fases de arrastre, carguío y transporte de troncas se estimaron costos fijos de la inversión total requerida por un concesionario típico. Los costos variables por unidad se estimaron en base a la maquinaria y mano de obra requeridas para procesar una unidad de producción (por ejemplo, se usa un solo skidder para cada tronca o m³ de madera). Después de presentar el análisis de costos, se dan los resultados del análisis de precios y rendimientos de madera. Estos van seguidos por un análisis detallado del valor residual y de la rentabilidad total de aserradero de las siete especies comerciales.

A. Ubicación, Apeo y Tronchado de Arboles

Esta fase consiste en la ubicación de árboles marcados para la corta, el apeo y el tronchado con motosierras para su posterior arrastre. Típicamente, este proceso incluye a dos personas; una para ubicar los árboles y la otra (el motosierrista) para el apeo y el tronchado. La persona que ubica los árboles también ayuda en el apeo y tronqueo si es necesario. Todos los aserraderos pagan entre \$4,80 y \$5,20/m³ por este servicio. Los contratistas generalmente son dueños de una o dos motosierras y varias herramientas necesarias para el mantenimiento y la reparación de la sierra, así como para la corta direccional.

B. Arrastre

Esta fase consiste en la ubicación de los árboles cortados y tronchados en el bosque y de su arrastre hacia los rodeos, utilizando un skidder con ruedas de goma o un tractor de oruga equipado con cable, guinche y en algunos casos con un arco. Generalmente se emplean las cuadrillas de las empresas para esta fase del aprovechamiento y éstas normalmente están formadas por un operador y dos ayudantes. Por lo general se usan skidders y éstos varían entre los 130 y 180 hp. No se dispone de tasas de productividad para las labores de arrastre en el bosque Chimanes. En 1992, la mayoría de los aserraderos con concesiones en Chimanes contaban con dos skidders y consumían entre 7.000 y 9.000 m³/año. Suponiendo 1.200 horas

programadas de funcionamiento de maquinaria (SMH) por año por skidder y 8.400 m³ de producción anual total de dos skidders, la productividad de arrastre es igual a 3,5 m³/SMH. En el Cuadro 1 se muestra el análisis de costos variables y fijos de arrastre.

C. Carguío

Esta fase consiste en el carguío de troncas (en los rodeos) a camiones para su transporte a los aserraderos; para este fin generalmente se usa una pala cargadora equipada con ganchos. Los trabajadores necesarios para esta fase son un operador y un ayudante. No se dispone de tasas de productividad para las labores de carguío en Chimanes. En 1992, la mayoría de los aserraderos del bosque Chimanes usaban una pala cargadora y dos skidders. Suponiendo 1.000 SMH por año y una producción total anual de 8.400 m³/año, la productividad de las palas cargadoras sería de 8,4 m³/año. En el Cuadro 2 se muestra el análisis de costos variables y fijos de las labores de carguío.

D. Transporte

Esta fase consiste en el transporte de troncas desde los rodeos al aserradero, usando camiones con una capacidad aproximada de 10 m³. La mano de obra para esta fase se limita a un chofer para cada vehículo. Las tasas de productividad para el transporte de troncas depende de la distancia de ida y vuelta, y de las condiciones de los caminos. Claure y Mancilla reportan tasas de productividad de transporte entre 1,00 y 2,38 m³/SMH. A 2,33 m³/SMH y 1.200 SMH por año, se requerirían tres camiones para abastecer un aserradero con una demanda anual de 8.400 m³/año. En 1992, los aserraderos con concesiones en Chimanes eran dueños de entre dos y cuatro camiones tronqueros (Swedforest, 1993). En el Cuadro 3 se muestra el análisis de costos variables y fijos de transporte.

E. Construcción y Mantenimiento de Caminos

Esta fase comprende la construcción y mantenimiento de caminos para camiones que transportan troncas entre los rodeos y los aserraderos. El equipo empleado para esta actividad generalmente consta de tractores con topadora para la construcción y nivelación de caminos, motoniveladoras, camiones volqueta y varios vehículos de apoyo. Los trabajadores necesarios para esta fase son un operador y un ayudante por cada máquina. La construcción y el mantenimiento de caminos no son actividades directamente relacionadas con la producción de troncas para los aserraderos, aunque varían con el nivel de producción anual dada el área desarrollada (cantidad de caminos construidos), que se incrementa con el aumento del aprovechamiento anual de mara. Por esta razón estos costos se tratan del mismo modo que los costos de las otras fases en el análisis de mara. En el análisis de las otras seis especies, se tratan como costos fijos o suprimidos. En 1992, los aserraderos con concesiones en Chimanes eran dueñas de un promedio de dos tractores-oruga, una motoniveladora y un camión volqueta destinados a las actividades de construcción y mantenimiento de caminos. En el Cuadro 4 se muestra el análisis de costos para construcción y mantenimiento de caminos.

F. Aserrío

Esta fase consiste en el aserrío de troncas para convertirlas en tablas y otros productos comercializables; el proceso se inicia con la descarga de troncas de los camiones y termina con la carga de madera aserrada a otros camiones para el transporte a los mercados. Para la mayoría de los aserraderos la producción se limita a aproximadamente siete meses, debido a las inundaciones que se producen durante la época de lluvias. Los aserraderos son bastante sencillos y anticuados. En 1992, la mayoría de los aserraderos estaban compuestos por una sierra de cinta y dos o tres sierras circulares para despunte y orillado. Algunos aserraderos contaban con capacidad de procesamiento secundario para productos tales como parquet y molduras. También se incluía entre la maquinaria un generador a diesel para proveer de electricidad al aserradero y al campamento.

No se dispone de tasas de producción de los aserraderos del bosque Chimanes. La capacidad instalada de los tres aserraderos estudiados por Claire y Mancilla varía entre los 9.000 y 10.000 m³ de troncas. En el análisis de costos de aserradero, dichos autores suponen una producción anual de 8.000 m³ o entre 80 y 88% de capacidad. Para el análisis que se muestra en el Cuadro 5, se asumió una producción anual de 8.400 m³, durante 2.000 SMH, en un período de 7 meses, lo que resulta en 4,2 m³ de troncas/SMH.

G. Transporte de Madera Aserrada

Los aserraderos contratan servicios de transporte para sus productos. Se negocian tarifas fijas por cada etapa del camino y los costos de transporte varían de acuerdo al punto final de destino. Claire y Mancilla reportan costos de transporte, desde el bosque Chimanes hasta los mercados de La Paz, de \$36,52/m³ para madera aserrada, lo que significa \$15,58/m³ por tronca. Las tarifas portuarias para la madera destinada a la exportación se reportan a \$13,84/m³ para madera aserrada o \$7,33/m³ por tronca. La contribución requerida por la Cámara Nacional Forestal es de \$9,36/\$1.000 de valor exportado, por lo que la tasa por metro cúbico de tronca varía de acuerdo a la especie debido a las diferencias de precio. Las tarifas de embarque varían según la especie, dependiendo de la proporción de madera exportada y comercializada internamente. En el Cuadro 6 se muestran los datos y cálculos usados para el cálculo de costos promedio (ponderados) de embarque.

H. Derecho de Monte

En el Cuadro 7 se muestran el derecho de monte y las regalías que se pagan a las autoridades locales y nacionales por las siete especies consideradas en el presente documento. Una parte de estos cobros está supuestamente destinada a plantaciones forestales para equilibrar la reducción de bosques naturales debida al aprovechamiento; sin embargo, este pago es voluntario y rara vez se remite.

I. Valor Bruto

El valor bruto de una tronca o metro cúbico de madera depende del volumen de las varias clasificaciones de madera y otros productos obtenidos a partir de la tronca y de los precios correspondientes. La madera de mara y de otras especies comunes en el bosque Chimanes que se destina a la exportación, se clasifica de acuerdo a las reglas de clasificación de la National Hardwood Lumber Association (Asociación de Maderas Duras Tropicales de los Estados Unidos). Cuatro clasificaciones se consideran de calidad de exportación, Primera y Segunda (FAS), Selecta, #1 Común, y #2 Común. Las tres clasificaciones más altas generalmente se comercializan como #1 Común y Mejor. Las clasificaciones inferiores y las piezas de largo menor a siete pies se venden en el mercado interno y generalmente no se clasifican.

Se utilizaron los datos de rendimiento de precio y clasificación reportados por Claire y Mancilla (1993) para calcular el valor bruto de la mara. Estos autores estudiaron en 1991 y 1992 la venta de madera al por menor en La Paz para obtener precios a nivel de mercados internos. Estos precios se presentan en bolivianos por pie tablar y fueron convertidos a dólares americanos, usando una tasa de cambio de 4,07. Los valores resultantes se ajustaron hacia abajo suponiendo un margen de ganancia del 25% por parte de los minoristas, para estimar los precios pagados a los procesadores de madera. Los precios para calidades de exportación se dieron en dólares americanos por mil pies tablares de madera aserrada y se compararon favorablemente con fuentes independientes de precios de madera (Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 1992). La información sobre rendimiento de calidad de madera proviene de estudios realizados por Claire y Mancilla (1993) en aserraderos del bosque Chimanes. Los precios para cada calidad fueron ponderados por el rendimiento relativo promedio obtenido para cada calidad en los estudios de aserraderos y sumados para obtener un precio promedio ponderado. La cifra resultante se convirtió a dólares americanos por metro cúbico, suponiendo un factor de recuperación de madera de 225. Se obtuvo un valor bruto de \$277,39/m³ la mara.

Para las otras seis especies también se usaron datos del estudio de Claire y Mancilla (1993) sobre precios de madera al por menor. Los valores cotizados en bolivianos por pie tablar se convirtieron a dólares por mil pies tablares y se ajustaron de acuerdo al margen de ganancia de la venta al por menor previamente descrito. De acuerdo a la Cámara Nacional Forestal (CNF 1993), el cedro, el roble y el verdolago se exportan, sin embargo, no se dispone de precios de exportación para 1992. Los precios de exportación de estas tres especies se estimaron incrementando los precios del mercado interno, en base a la prima calculada para la mara expresada como porcentaje (aproximadamente 80%). Se calculó el promedio ponderado de los valores brutos de las tres especies con mercados de exportación, usando los volúmenes relativos de ventas internas y de exportación y los correspondientes precios promedio de producto de las dos clases de productos. Se asumió que 79% de la producción era de calidad de exportación para cedro y roble y 50% para verdolago. La cifra para verdolago proviene de un resumen de estadísticas de ventas internas y de exportación del la CNF (1993). La cifra para cedro y roble es la misma que la utilizada para la mara y que proviene de los datos del estudio de aserraderos de Claire y Mancilla (1993).

J. Valor Residual

Se calculó el valor residual de la mara restando del valor bruto, los costos y el margen apropiado para las ganancias normales. Se usó una tasa alternativa de retorno del 30% para los cálculos de ganancias normales, la cual se encuentra aproximadamente 7% sobre el retorno medio nominal para instrumentos comerciales de deuda de 1987 a 1992 (Banco Central de Bolivia 1994). Se calcularon las inversiones corrientes como la suma del valor de los activos no-depreciados de la maquinaria de producción y otros activos fijos, y se calcularon los requerimientos de capital de trabajo como 5% de la inversión original.

Se examinaron dos situaciones. En la primera se asumió que la edad promedio de cada tipo de maquinaria era equivalente al punto medio de su vida útil. Esto se muestra en el Cuadro 8 junto con las suposiciones para costos variables y ganancias normales esperadas. El Cuadro 9 muestra los resultados del análisis residual de la situación 1 en un rango de consumo de troncas por el aserradero (2.400 a 8.400 m³). Los resultados de la situación 1 muestran que el valor residual de la mara es positivo para los tres valores más altos de producción (8.400, 6.400 y 4.400 m³/año). No se obtienen ganancias normales esperadas en el nivel más bajo de producción, sin embargo los ingresos netos son positivos (\$76.68/m³) lo que quiere decir que todos los costos fijos fueron cubiertos y que aún se pudo lograr un retorno substancial sobre la inversión (10,3%). Suponiendo que la tasa alternativa de retorno incluye un margen para riesgos (que debería ser incluido), los aserraderos parecen obtener un valor residual considerable cuando funcionan con una amplia gama de producción anual. Un valor residual de 77,41/m³ a 8.400 m³/año representa 27,9% de valor bruto para la mara y 1,3 veces el retorno adicional a la ganancia normal, dando un retorno total anual de más del 64% sobre el capital invertido. Los resultados son relativamente sensibles a los cambios en el valor bruto de la mara. Una reducción del 20% en valor bruto a \$221,91/m³, aún produce ingresos netos positivos en todos los niveles de producción. Sin embargo, las ganancias normales se obtienen sólo al nivel más alto de producción y el valor residual obtenido por los aserraderos se reduce en más de dos terceras partes a \$21,94/m³.

En la segunda situación, se supuso que toda la maquinaria estaba completamente depreciada, lo cual redujo substancialmente los costos fijos anuales. Claure y Mancilla ignoran los costos fijos en su análisis, basándose en la observación de que toda la maquinaria era vieja y probablemente se encontraba completamente depreciada. En el presente análisis, el seguro de sustitución es el único cobro fijo anual que se incluye en la situación 2. La expectativa de ganancias normales también disminuye debido a que se recupera una mayor cantidad de inversión a través de la depreciación de años anteriores. La inversión anual en esta situación representa la suma de valores recuperables de todos los requerimientos de maquinaria y capital de trabajo. En el Cuadro 10 se muestran las suposiciones para la situación 2 y en el Cuadro 11 se presentan los resultados del análisis residual. Los costos variables no varían entre ambas situaciones, razón por la cual la contribución al margen se toma directamente del Cuadro 9 para iniciar cálculos.

Los resultados de la situación 2 muestran que el valor residual de la mara es positivo en todos los niveles de producción. Los aserraderos parecen obtener un valor residual considerable cuando funcionan dentro de rango completo modelado de producción anual. El valor residual de \$82,71/m³ del nivel más bajo de producción es mayor que el valor residual de producción anual de 8.400 m³ de la situación 1. El valor residual de producción anual de 2.400 m³ representa casi un 30% del valor bruto y es más de 1,25 veces la ganancia normal, dando un retorno total anual sobre la inversión de más del 54%. El retorno total anual al nivel más alto de producción anual es de más del 200%. Los resultados de la situación 2 son menos sensibles a cambios en el valor bruto de la mara que los de la situación 1. Una reducción del 20% en valor bruto produce valores residuales positivos en todos los niveles de producción, indicando que los aserraderos captarían un gran valor residual aún si los precios del producto bajaran o fuesen sobreestimados. Los valores residuales también son menos sensibles al nivel anual de producción en la situación 2, en comparación con la situación 1, debido a que los costos fijos y las ganancias normales expresadas en base unitaria no varían tanto entre los niveles de producción.

En el Cuadro 12 se muestra el análisis de rentabilidad de las seis especies adicionales. Tres de éstas tienen contribuciones positivas al margen, no así las otras tres. Todos los valores que se muestran probablemente están expresados insuficientemente dado que la productividad del aprovechamiento se incrementaría con una corta mayor por hectárea, lo que resultaría en costos menores de aprovechamiento. El cedro, que es la especie de mayor valor después de la mara, tiene una contribución positiva al margen que es \$29,69/m³ menor que la mara, aún si se excluyen los costos variables de construcción y mantenimiento de caminos (9,30/m³) de los costos atribuidos a esta especie. El cedro y el roble generan márgenes suficientes como para cubrir todos los costos fijos y los costos variables de construcción y mantenimiento de caminos (excluidos del cálculo de contribución al margen) y proporcionan una ganancia normal, por lo menos con respecto a la producción anual más alta. Los valores residuales de estas dos especies son positivos, lo que indica que los aserraderos podrían obtener cierto valor residual si deciden aprovecharlas. La evidencia anecdótica indica que son pocos los aserraderos de la zona que aprovechan otras especies, lo que se puede explicar por el hecho de que los ingresos netos (valor bruto menos todos los costos fijos y variables) son mayores para la mara que la contribución al margen (valor bruto menos costos variables solamente) de cualquier otra especie. Esto significa que los aserraderos incrementan más la rentabilidad mediante la explotación de una mayor superficie para tener acceso a la mara, que mediante el aprovechamiento de un mayor número de especies en tierras que ya cuentan con estructura caminera. Los costos extremadamente bajos de construcción y mantenimiento de caminos y las grandes diferencias de precios entre especies son la causa de esta aparente anomalía.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones interesantes en cuanto a la distribución de rentas y a la política de recolección de éstas por parte del gobierno boliviano. Actualmente, los derechos de monte que se cobran por especie sólo varían ligeramente (ver Cuadro 7). Las rentas obtenidas por los concesionarios son la suma de las ganancias normales y del valor residual que representa ganancias de bonanza (windfall profit). Los valores residuales representan las rentas no percibidas por el gobierno y que varían considerablemente entre las siete especies. La mara, el cedro y el roble están extremadamente sub-gravados, mientras que las otras cuatro especies están significativamente sobre-gravadas. Por los menos en un caso (verdolago,

situación 2), la eliminación del cobro actual de derecho de monte haría rentable el aprovechamiento.

Si bien varios autores han discutido ambos lados del impacto de las políticas y prácticas gubernamentales de cobro de rentas sobre los incentivos para la inversión en manejo forestal a largo plazo (Vincent 1990, Paris y Ruzika 19991, Repetto 1988, Page et. al 1976), en el clima económico actual de Bolivia no existe una política que estimule dicho comportamiento. Es de esperarse que los concesionarios operen con perspectivas de planificación sumamente limitadas, de 1 a 3 años como máximo, y que traten de obtener el máximo de ganancias en dichos períodos. Actualmente esto significa el aprovechamiento de la mayor cantidad de mara posible, dado que éste es más rentable que el de cualquier otra especie. El Gobierno de Bolivia tiene por lo menos dos opciones de recolección de renta que difieren considerablemente en cuanto a su impacto sobre los ingresos generados para el gobierno y a sus responsabilidades administrativas.

La primera opción es mantener el *status quo* permitiendo que los concesionarios practiquen la erradicación comercial secuencial de especies individuales de acuerdo a su rentabilidad relativa. Esto podría causar la corta extensiva y altamente selectiva y, posiblemente, la extinción comercial de la mara, seguida por el cedro, roble y otras especies valiosas en orden sucesivo. Esta opción no generaría ingresos significativos para el gobierno; sin embargo, los requerimientos financieros serían bajos ya que esta alternativa también requeriría una menor capacidad administrativa y de cumplimiento de las regulaciones. Se permitiría que los concesionarios operen según sus deseos y motivados exclusivamente por factores económicos. La segunda alternativa es aplicar un impuesto más agresivo *ad valorem* (según el valor) que equilibre la rentabilidad de todas las especies con valores residuales positivos. Esto estimularía a que los concesionarios aprovechen un mayor número de especies. La corta sería más intensiva, pero se accedería a menores superficies cada año para cubrir las demandas anuales de los aserraderos. Los ingresos generados para el gobierno serían significativamente mayores (bajo las suposiciones de la situación 1, los ingresos serían del doble; \$336.784 vs. \$178.500 en 8.400 m³, suponiendo que la corta esté distribuida uniformemente entre mara, cedro y roble), pero las responsabilidades administrativas y de cumplimiento de regulaciones también aumentarían, al incrementarse los esfuerzos para captar el 100% de las regalías por pagar.

SECCION V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El aprovechamiento de mara en el Bosque Chimanes puede ser extremadamente rentable dentro de una amplia variedad de niveles de producción. Se genera un considerable valor residual, el cual aparentemente es captado por los aserraderos aun si se toman en cuenta estimados moderados de precio del producto. El aprovechamiento de algunas especies adicionales es rentable cuando se efectúa simultáneamente con el aprovechamiento de mara.

Las contribuciones al margen son muy altas para el cedro y el roble; sin embargo, son más bajas que los ingresos netos para la mara, lo cual explica por qué los concesionarios prefieren abrir nuevas áreas de bosque para la explotación a una mayor intensidad de corta en tierras que ya cuentan con infraestructura. Los costos fijos del desarrollo de infraestructura de acceso son considerablemente más bajos que la diferencia en contribución al margen entre la mara y las otras especies que se consideran en este estudio.

El Gobierno de Bolivia podría considerar prudente revisar el mecanismo actual de tarifas de derecho de monte si desea una distribución más equitativa de rentas del recurso. Una alternativa sería un impuesto más agresivo de tipo *ad valorem*, el cual equilibraría la rentabilidad entre las especies con ingresos netos positivos y por este intermedio estimularía el aprovechamiento de un mayor número de especies por parte de los concesionarios. Esto proporcionaría fondos para apoyar el cumplimiento de las regulaciones referentes a manejo forestal; sin embargo, los costos y beneficios ambientales y económicos tendrán que ser considerados cuidadosamente para garantizar que dicha política logre las metas deseadas con respecto al desarrollo sostenible y la conservación de los bosques.

SECCION VI
BIBLIOGRAFIA

- Aguilera, O.V. y Márquez, M.R. 1995. Evaluación de los Métodos, Tiempos y Costos de Producción en el Área de Corte de Moira. Informe preparado para el Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia, 40 pgs. y apéndices.
- Banco Central de Bolivia, 1994. Boletín Estadístico, No. 283, La Paz, septiembre.
- Claire, H. y Mancilla, R. 1993. Estudio de Costos y Rendimientos de Aprovechamiento, Transformación y Comercialización de Productos Provenientes del Bosque de Producción Chimanes, Bolivia. Informe preparado para Conservation International, Washington, DC, 60 pgs.
- CNF, 1992. Estadísticas de Aprovechamiento, Exportación y Comercialización Nacional de Productos Forestales. Cámara Nacional Forestal, Santa Cruz, Bolivia, 151 pgs.
- Davis, L.S. y Johnson, K.N., 1987. *Forest Management*. 3rd ed., McGraw-Hill, N.Y., 790 pgs.
- Gullison, R.E., Panfil, S.N., Strouse, J.J. y Hubell, S.P. 1994. Ecology and Management of Mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in the Chimanes Forest, Beni, Bolivia. Botanical Journal of the Linnean Society (en prensa).
- Government of Bolivia, 1993. Conservation, Management, Harvesting, and Integrated and Sustained Use of Forests in the Chimanes Region, Beni, Bolivia. Internacional Tropical Timber Organization Project Proposal PD 33/93, Yokohama.
- International Tropical Timber Organization, 1992. Market News Service. Inf. No. 8, 21 de abril de 1992. Ginebra, Suiza.
- Page, J.M. Jr., Pearson, S.R. y Leland, H.E. 1976. Capturing Economic Rent from Ghanaian Timber. Food Research Institute Studies 15:26-51.
- Paris, R. y Ruzicka, I. 1991. Barking up the Wrong Tree: The Role of Rent Appropriation in Sustainable Tropical Forest Management. Asian Development Bank Environmental Office. Occasional Paper No. 1, Manila, Filipinas, 28 pgs. con apéndices.
- Repetto, R. 1988. The Forest for the Trees: Government Policies and the Misuse of Forest Resources. The World Resources Institute, Washington, DC. 105 pgs.
- Swedforest, 1993. Economía Forestal: Proyecto Forestal Chimanes, Bolivia. Informe preparado para la Organización Internacional de Maderas Tropicales y el Centro de Desarrollo Forestal, Regional Norte de Bolivia, 59 pgs.
- Vincent, J.R. 1990. Rent Capture and the Feasibility of Tropical Forest Management. Land Economics 66:221-223.

Cuadro 1
Análisis de Costos de Arrastre

Capital depreciable	Valor original (\$)
2 skidders	340.000
Otra maquinaria	10.000
<i>Total</i>	350.000
Costos fijos	\$/año
<i>Depreciación:</i> uniforme, 6 años de vida útil, 20% valor recuperable	46.667
<i>Seguro:</i> prima anual de 1,2% de la inversión total	4.200
<i>Total</i>	50.867
Costos variables, \$/horas programadas de maquinaria (SMH)	\$/hr
<i>Maquinaria, 1.200 SMH/año:</i>	
Reparaciones, 50% de la depreciación	9,72
Mantenimiento programado (incl. costos de mano de obra)	0,00
Combustible, 21 l/hr a \$0,37/l	7,77
Lubricantes, 0,052 gal/hr a \$5,60/gal	0,29
Filtros	0,10
<i>Mano de obra</i>	
1 operador a \$190/mes, 7 meses/año	1,11
2 ayudantes a \$95/mes, 7 meses/año	1,11
<i>Total costos variables</i>	20,10
Costos variables, por volumen unitario de producción	\$/m³
1 skidder por 4.200 m ³ de producción anual (3,5 m ³ /SMH)	5,74

Cuadro 2
Análisis de Costos de Carguío de Troncas

Capital depreciable	Valor original (\$)
Pala cargadora	180.000
Otra maquinaria	5.000
<i>Total</i>	185.000
Costos fijos	\$/año
<i>Depreciación:</i> uniforme, 8 años de vida útil, 20% valor recuperable	18.500
<i>Seguro:</i> prima anual de 1,2% del valor de bienes	2.220
<i>Total</i>	20.720
Costos variables, \$/horas programadas de maquinaria (SMH)	\$/hr
<i>Maquinaria, 1.000 SMH/año:</i>	
Reparaciones, 50% de la depreciación	9,25
Mantenimiento programado (incl. costos de mano de obra)	0,00
Combustible, 25 l/hr a \$0,37/l	9,25
Lubricantes, 0,068 gal/hr a \$5,60/gal	0,38
Filtros	0,18
<i>Mano de obra</i>	
1 operador a \$190/mes, 7 meses/año	1,33
1 ayudante a \$95/mes, 7 meses/año	0,67
<i>Total costos variables</i>	21,06
Costos variables, por volumen unitario de producción	\$/m³
1 cargadora por 8.400 m ³ de producción anual (8,4 m ³ /SMH)	2,51

Cuadro 3
Análisis de Costos de Transporte de Troncas

Capital depreciable	Valor original (\$)
4 camiones de tres ejes	140.000
Otra maquinaria	20.000
<i>Total</i>	160.000
Costos fijos	\$/año
<i>Depreciación:</i> uniforme, 10 años de vida útil, 20% valor recuperable	3.200
<i>Seguro:</i> prima anual de 1,2% del valor de bienes	420
<i>Total</i>	3.620
Costos variables, \$/horas programadas de maquinaria (SMH)	\$/hr
<i>Maquinaria, 1.200 SMH/año:</i>	
Reparaciones, \$10.000/año	8,33
Mantenimiento programado (incl. costos de mano de obra)	0,00
Combustible, 33 l/hr a \$0,37/l	12,21
Lubricantes, 0,215 gal/hr a \$5,60/gal	1,20
Filtros	0,50
<i>Mano de obra</i>	
1 chofer a \$190/mes, 7 meses/año	1,14
<i>Total costos variables</i>	23,26
Costos variables, por volumen unitario de producción	\$/m³
1 cargadora por 2.800 m ³ de producción anual (2,33m ³ /SMH)	9,98

Cuadro 4
Análisis de Costos de Construcción y Mantenimiento de Caminos

Capital depreciable	Valor original (\$)
2 tractores a oruga	400.000
Motoniveladora	200.000
Camión volqueta	35.000
Otra maquinaria	20.000
<i>Total</i>	660.000
Costos fijos	\$/año
<i>Depreciación:</i> uniforme, 10 años de vida útil, 20% valor recuperable	52.400
<i>Seguro:</i> prima anual de 1,2% del valor de bienes	7.860
<i>Total</i>	60.260
Costos anuales de operación	\$/hr
<i>Maquinaria</i>	
Reparaciones, 50% de la depreciación	26.200
Mantenimiento programado (incl. costos de mano de obra)	0
Combustible, 90 l/hr, 1.200 hr/año a \$0,37/l	39.960
Lubricantes, 0,2695 gal/hr a \$5,60/gal	1.811
Filtros	384
<i>Mano de obra</i>	
4 operadores a \$253/mes c.u., 7 meses/año	7.084
4 ayudantes a \$95/mes, 7 meses/año	2.660
<i>Total</i>	78.099
Costos de operación (variables), por volumen unitario de producción	\$/m³
A 8.400 m ³ de producción anual	9,30

Cuadro 5
Análisis de Costos de Aserradero

Capital depreciable	Valor original (\$)
Aserradero, incluyendo edificios	850.000
1 pala cargadora	180.000
1 skidder	170.000
Otra maquinaria	50.000
<i>Total</i>	1250.000
Costos fijos	\$/año
<i>Depreciación:</i> uniforme, 25 años de vida útil, sin valor recuperable	40.000
<i>Seguro:</i> prima anual de 1,2% del valor de bienes	15.000
<i>Total</i>	55.000
Costos variables, \$/horas programadas de maquinaria (SMH)	\$/hr
<i>Maquinaria, 2.000 SMH/año:</i>	
Reparaciones, 50% de la depreciación	31,25
Combustible, 60 l/hr a \$0,37/l	22,20
Lubricantes, 0,5 gal/hr a \$5,60/gal	2,80
Filtros	1,00
<i>Mano de obra</i>	
45 trabajadores, 7 meses a \$7.531/mes	26,36
<i>Total costos variables, \$/SMH</i>	83,61
Costos variables, por volumen unitario de producción	\$/m³
A 8.400 m ³ de producción anual (4,2 m ³ /SMH)	19,91

Cuadro 6
Cálculo de Tarifas de Embarque
para Especies con Mercados de Exportación

	Producción Anual		Precio de Exportación	Tarifas de Embarque
	Exportación	Interna	\$/mbf	\$/m ³
Mara	79%	21%	1413	42,84
Cedro	79%	21%	1159	42,31
Roble	79%	21%	975	41,92
Verdolago	50%	50%	632	33,67

Cuadro 7
Precios de Derecho de Monte (madera en pie) de
Siete Especies Comerciales en Bolivia, 1992

Especie	Tasa de derecho de monte \$/m ³
Mara	21,25
Cedro	17,67
Almendrillo	17,30
Verdolago	15,46
Roble	14,70
Bibosi	13,06
Ochoo	13,06

Cuadro 8
Suposiciones para el Análisis del Valor Residual de Mara, Situación 1

	---- Costos Fijos ----				Ganancia Normal ARR = 30,00%	
	COSTOS VARIABLES \$/m ³	Valor original del equipo (\$)	Costo fijo anual	Edad promedio (años)	Inversión corriente (\$)	Ganancia normal anual (\$)
Apeo	5,00	0	0	0	0	0
Arrastre	5,74	350.000	50.867	3	210.000	63.000
Carguío	2,51	185.000	20.720	4	111.000	33.300
Transp. al aserr.	9,98	160.000	14.720	5	96.000	28.800
C. y M. de caminos	9,30	660.000	60.720	5	396.000	118.800
Aserrío	19,91	1.250.000	55.000	10	850.000	255.000
Transporte	42,84	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0,00	13.0250			130.250	39.075
Derecho de monte	21,25					
TOTALES	116,53				1.793.250	537.975

Cuadro 9
Análisis del Valor Residual para Mara, Situación 1

Valor bruto	277,39			
Costos variables (del Cuadro 10)	116,53			
Contribución al margen	160,86			
Consumo anual de troncas (m ³)	8.400	6.400	4.400	2.400
Costos fijos	<i>Todos los valores a continuación están en \$/m³</i>			
Apeo	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrastre	6,06	7,95	11,56	21,19
Carguío	2,47	3,24	4,71	8,63
Transporte al aserr.	1,75	2,30	3,35	6,13
C. y M. de caminos	7,23	9,49	13,80	25,30
Aserrío	6,55	8,59	12,50	22,92
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costos fijos	24,05	31,57	45,92	84,18
Ingresos netos	136,80	129,29	114,94	76,68
Ganancias normales				
Apeo	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrastre	7,50	9,84	14,32	26,25
Carguío	3,96	5,20	7,57	13,88
Transporte al aserr.	3,43	4,50	6,55	12,00
C. y M. de caminos	14,14	18,56	27,00	49,50
Aserrío	30,36	39,84	57,95	106,25
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	4,65	6,11	8,88	16,28
Total ganancias normales	59,39	77,95	113,39	207,88
Valor residual	77,41	51,34	1,55	-131,20

Cuadro 10
Suposiciones para el Análisis del Valor Residual de Mara, Situación 2

	---- COSTOS FIJOS ----				GANANCIA NORMAL	
					ARR = 30,00%	
	COSTOS VARIABLES \$/m ³	Valor original del equipo (\$)	Costo fijo anual	Edad promedio (años)	Inversión corriente (\$)	Ganancia normal anual (\$)
Apeo	5,00	0	0	0	0	0
Arrastre	5,74	350.000	4.200	6	70.000	21.000
Carguío	2,51	185.000	2.200	8	37.000	11.100
Transp. al aserr.	9,98	160.000	1.920	10	32.000	9.600
C. y M. de caminos	9,30	660.000	7.920	10	132.000	39.600
Aserrío	19,91	1.250.000	15.000	25	250.000	75.000
Transporte	42,84	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0,00	13.0250			130.250	39.075
Derecho de monte	21,25					
TOTALES	116,53				651.250	195.375

Cuadro 11
Análisis del Valor Residual para Mara, Situación 2

Valor bruto	160,86			
Consumo anual de troncas (m ³)	8.400	6.400	4.400	2.400
Costos fijos	<i>Todos los valores a continuación están en \$/m³</i>			
Apeo	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrastre	0,50	0,66	0,95	1,75
Carguío	0,26	0,35	0,50	0,93
Transporte al aserr.	0,23	0,30	0,44	0,80
C. y M. de caminos	0,94	1,24	1,80	3,30
Aserrío	1,79	2,34	3,41	6,25
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
Total costos fijos	3,72	4,88	7,10	13,03
Ingresos netos	157,13	155,97	153,75	147,83
Ganancias normales				
Apeo	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrastre	2,50	3,28	4,77	8,75
Carguío	1,32	1,73	2,52	4,63
Transporte al aserr.	1,14	1,50	2,18	4,00
C. y M. de caminos	4,71	6,19	9,00	16,50
Aserrío	8,93	11,72	17,05	31,25
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	4,65	6,11	8,88	16,28
Total ganancias normales	18,61	24,42	35,52	65,13
Valor residual	138,53	131,55	118,23	82,71

Cuadro 12
Rentabilidad de las Especies Secundarias

Especie	Cedro	Roble	Verdolago	Almendrillo	Bibosi	Ochoo
Valor bruto	233,55	196,21	103,95	77,30	61,84	61,84
Costos variables						
Apeo y aserrío	42,40	42,40	42,40	42,40	42,40	42,40
Transporte	42,31	41,92	33,67	19,36	19,36	19,36
Derecho monte	17,67	14,71	15,46	17,30	13,06	13,06
Total variable	102,38	99,03	91,53	79,06	74,82	74,82
¹ Contribución al margen	131,17	97,18	12,42	-1,76	-12,98	-12,98
² Situación 1						
³ Ingresos netos	97,82	63,83	-20,93	-35,11	-46,33	-46,33
Valor residual	38,43	4,44	-80,33	-94,50	-105,72	-105,72
Situación 2						
Ingresos netos	118,15	84,16	-0,60	-14,78	-26,00	-26,00
Valor residual	99,54	65,55	-19,21	-33,38	-44,60	-44,60

¹No incluye costos variables de construcción y mantenimiento de caminos.

²Aquí, y en la situación 2, se supone 8.400 m³ producción anual.

³Aquí, y en la situación 2, se incluye una deducción para costos variables de construcción y mantenimiento de caminos.