



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales

Propuesta técnica de manejo en Renovales del Tipo Forestal Ro-Ra-Co, en la Reserva Ecológica Cóndor Blanco, Comuna de Curarrehue, IX Región, Chile.

Patrocinante: Sr. Gonzalo Paredes V.

Trabajo de Titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de **Ingeniero Forestal**.

PATRICIO ANDRES POZO BRIONES

VALDIVIA

2007

CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

		Nota
Patrocinante:	Sr. Gonzalo Paredes Veloso	<u>5.0</u>
Informante:	Sr. Pablo Donoso Hiriart	<u>4.5</u>
Informante:	Sr. Luis Otero Durán	<u>5.0</u>

El patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.

Sr. Gonzalo Paredes V.

ÍNDICE DE MATERIAS

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	3
2.1 Caracterización Física actual	3
2.1.1 <i>Funciones del recurso bosque</i>	3
2.1.2 <i>Descripción general del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe</i>	3
2.1.3 <i>Dinámica y regeneración del tipo forestal Ro-Ra-Co</i>	4
2.1.4 <i>Crecimiento de bosques de Raulí-Coigüe</i>	5
2.2 Silvicultura y Objetivos de Manejo	5
2.3 Diversidad y Turismo	6
2.4 Evaluación económica	8
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	10
3.1 Descripción general del Predio	10
3.2 Inventario	13
3.3 Funciones de volumen de Raulí y Coigüe	13
3.4 Incremento del bosque	14
3.5 Demandas del propietario	15
3.6 Objetivos del manejo	15
3.7 Índices de Diversidad	19
3.8 Evaluación económica	21
4. RESULTADOS	25
4.1 Inventario	24
4.2 Incremento del bosque	25
4.3 Índices de Diversidad	26
4.4 Evaluación económica	31
4.6.1 <i>Valor de madera en pie</i>	31
4.6.2 <i>Comparación económica de las propuestas</i>	31
4.6.3 <i>Demandas del Propietario</i>	37
5. CONCLUSIONES	39
6. BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	
1 Abstract and keywords	
2 Silvicultura	
3 Intervención en Bosque nativo	
4 Resultados del Inventario	
5 Tablas de rodal, calidad y posición sociológica	
6. Proyección tablas de rodal	
7. Evaluación económica	
RESUMEN EJECUTIVO	

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Principales productos y servicios de los ecosistemas forestales	3
Cuadro 2. Demandas del Predio Cóndor Blanco	15
Cuadro 3. Matriz de Calidad	17
Cuadro 4. Cuadro comparativo de actividades en cada propuesta	19
Cuadro 5. Índices de biodiversidad	20
Cuadro 6. Precios de productos en la Comuna de Curarrehue	23
Cuadro 7. Factores de conversión	23
Cuadro 8. Tabla de Costos	23
Cuadro 9. Costos de relevancia	24
Cuadro 10. Valores promedios dasométricos para los diversos subtipos	25
Cuadro 11. Incremento de Renovales Predio Cóndor Blanco, Comuna de Curarrehue, IX Región	26
Cuadro 12. Índices de riqueza en la actualidad	26
Cuadro 13. Índices de abundancia proporcional en la actualidad	26
Cuadro 14. Índices de diversidad luego de la propuesta	30
Cuadro 15. Valor de madera en pie	31
Cuadro 16. Comparación a nivel de intervención de propuestas, en valores dasométricos de relevancia	32
Cuadro 17. Obtención de productos derivados de la primera intervención en ambas propuestas	33
Cuadro 18. Ingresos derivados de la primera intervención en ambas propuestas	33
Cuadro 19. Valor de madera en pie en renovales en 10 años de proyección con manejo de diversidad	34
Cuadro 20. Valor de madera en pie en 10 años de proyección con manejo maderero	34
Cuadro 21. Diferencial de valor de la propuesta de diversidad	34
Cuadro 22. Valor Neto Presente en ambos esquemas de manejo en una proyección de 10 años	35
Cuadro 23. Valor Neto Presente de ambos esquemas de manejo	36
Cuadro 24. Índices de diversidad actual y proyectada de un renoval de Coigüe	37
Cuadro 25. Volumen de extracción total en ambas propuestas	37
Cuadro 26. Valor del bosque en ambas propuestas en superficie total	38

ÍNDICES DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Representación gráfica del VMP	9
Figura 2.	Ubicación del Predio Cóndor Blanco	10
Figura 3.	Localización de rodales en el predio	12
Figura 4.	Perfil vertical de las condiciones actuales de un bosque Puro de Coigüe	28
Figura 5.	Perfil vertical de las condiciones de un bosque Puro de Coigüe luego del raleo con el criterio de manejo 1	28
Figura 6.	Perfil vertical de las condiciones de un bosque Puro de Coigüe en una proyección de 10 años con el criterio de manejo 1 y la aplicación de enriquecimiento	29

RESUMEN EJECUTIVO

El manejo de renovales del tipo forestal Roble (*Nothofagus obliqua*)-Raulí (*Nothofagus alpina*) y Coigüe (*Nothofagus dombeyi*), se ve sometido en muchos casos al acatamiento de una silvicultura basada en el manejo a través de medidas reguladas por las Normas de Manejo Forestal, las cuales buscan un aprovechamiento maderero en la actualidad y en el largo plazo. La aplicación a perpetuidad de los bosques bajo ese esquema de manejo, supone la restitución de este de manera natural gracias a las dinámicas propias de estos bosques, lo que demanda mucho tiempo el cual si se incluyen costos de capital se hacen inviables.

El siguiente trabajo de titulación demuestra mediante indicadores económicos que el manejo de los bosques puede otorgar mayor cantidad de recursos a nivel maderero, incluso aumentar su diversidad de manera tal de no solo aprovecharlos con fines maderables, sino también recreacionales a nivel de paisajismo.

Palabras claves: Manejo Bosque nativo, Evaluación económica , paisajismo

1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de los bosques nativos dista mucho de estar protegida en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado, debido a dos puntos. Primero las áreas protegidas se encuentran en sectores de baja diversidad y la superficie de la mayoría son insuficientes para la protección de las especies, especialmente de mamíferos grandes (Armesto y Smith, 1994). Por otra parte, la creación de nuevas áreas protegidas va muy en zaga de la acelerada y creciente explotación de los bosques nativos en terrenos privados, en los cuales se desarrolla vegetación y fauna nativa, sujeta a los planes de manejo que establece la ley para su explotación forestal. El rol del privado y su capacidad de generar áreas de resguardo de los diversos componentes en contacto con un bosque es de vital importancia.

Los proyectos basados en el manejo de recursos naturales, como es el caso de los proyectos forestales, deben formularse dentro del marco de consideración por el ambiente y comprensión de la importancia de resguardar la flora y fauna, las funciones esenciales de los ecosistemas naturales, desarrollando técnicas que minimicen los costos ecológicos y económicos.

El presente trabajo de titulación define dos esquemas silviculturales y su posterior evaluación económica en Renovales del Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe, pero solo con presencia de dos subtipos, en los cuales destacan la presencia de Raulí (*Nothofagus alpina* Poepp. et Endl.) y Coigüe común (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst), ubicados en la Comuna de Curarrehue, IX Región, de propiedad de Cóndor Blanco Internacional S.A., Reserva Ecológica Privada, la cual desea obtener un suministro de diversos insumos madereros y aumentar el rol como razón turística de sus bosques.

Se plantean dos propuestas de manejo forestal, la primera enfocada en el uso exclusivamente maderero mediante la aplicación de normas de manejo forestal para el tipo forestal en cuestión, y la segunda un manejo forestal con prioridad en el aumento de diversidad, mediante la modificación de las condiciones microclimáticas del rodal para el establecimiento de regeneración tanto natural esperable como del enriquecimiento artificial a través de plantación, la cual provocara no solo variaciones en los índices en diversidad y sino a la vez aprovechamiento maderero.

Como mínimo para generar una propuesta de aumento de diversidad se deben contemplar y tener presente los siguientes puntos: caracterización del sitio y del recurso forestal; definición de los objetivos de manejo; el tratamiento silvicultural consecuente con los objetivos de manejo; prescripciones técnicas y medidas de protección ambiental y de cuencas hidrográficas necesarias para proteger el suelo, los cursos y masas de agua, la flora y la fauna.

Entre los valores de uso directo, indirecto, opción y no-uso, se destaca la diversidad de los bosques, no solo a nivel de composición si no que también de estructura. Por tratarse de un predio con características de Reserva Ecológica Privada, la afluencia de visitantes es constante y las características del bosque juega un papel

importantísimo en la apreciación por parte de estos por el mundo natural. Según Gayoso, s.f., luego de la presencia de agua de contacto directo, el bosque es el segundo factor de relevancia en el momento de selección del lugar vacacional, lo que en esta Reserva se puede conjugar por la existencia de un curso de agua importante, permanente y de contacto directo.

En el siguiente trabajo se plantea como objetivo general comparar entre una propuesta de manejo maderera y una propuesta de manejo que contribuya al aumento de la diversidad de los bosques del predio Cóndor Blanco.

A modo de objetivos específicos está la caracterización física actual del bosque junto al diseño y análisis de opciones silvícolas y alternativas según los objetivos de manejo, la definición de los métodos y medidas silviculturales a aplicar para lograr un espacio en el cual tanto las funciones madereras como las de paisajismo y recreación se vean potenciadas en el futuro, y la correspondiente evaluación de las opciones mediante indicadores económicos de rentabilidad forestal.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Caracterización Física Actual

2.1.1 Funciones del recurso bosque

Los bosques nativos cumplen diversos y numerosos beneficios económicos tangibles e intangibles (Lara *et al.*, 2003), los cuales para su mejor entendimiento pueden ser agrupados en:

a) valores de uso directo: Productos maderables y no maderables del ecosistema forestal, productos forestales no madereros (PFNM) como hongos, enredaderas, arbustos entre otros; valores en el aspecto de la recreación y el turismo; valor cultural

b) valores de uso indirecto: Protección de cuencas, producción de agua; almacenamiento de carbono, conservación de la biodiversidad

c) valor de opción: Se refiere a los usos potenciales directos e indirectos de los bosques nativos en el futuro, investigación científica, uso educacional, ecoturismo, maderas finas de alta calidad, propiedades medicinales y otros usos comerciales.

d) valores de no-uso: Son beneficios intangibles, solo derivados de la existencia de los bosques, incluyen el valor de existencia y valor de legado.

El cuadro 1, muestra cómo se pueden ordenar los diversos elementos en los cuales el bosque ayuda a la estabilidad de diversos ecosistemas. Se aprecia que solo una de estas funciones es el aprovechamiento maderero y que es importante empezar a valorar las diversas formas en las cuales los bosques nos son útiles.

Cuadro 1. Principales productos y servicios de los ecosistemas forestales (Lara *et al.*, 2003)

Beneficio del bosque	Descripción
Calidad del aire	Producción de oxígeno, filtros de contaminación
Calidad agua y suelo	Regulación hidrológica, control de la erosión, hábitats acuáticos, agua para consumo humano
Regulación del clima	Captura de dióxido de carbono, albedo
Diversidad biológica	Hábitats de vertebrados, invertebrados, hongos, microbios, epifitas dependen de la estructura
Escénicos y recreativos	Escenarios de descanso, recreación y residencia
Cultural y espiritual	Identidad cultural de los habitantes locales, fuente de múltiples recursos, usos tradicionales
Económico	Venta de productos con valor agregado
Inter-generacional	Opciones de uso de generaciones futuras

2.1.2 Descripción general del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe

La gran capacidad de regeneración de Roble (*Nothofagus obliqua*), Raulí y Coigüe permite que las estimaciones de superficie rondan una cifra cercana a las 600 mil hectáreas en el país (INFOR, 1996). La superficie en diversos porcentajes

segmentados de participación desde la VII a la X Región, están dominadas por Coigüe con un 42%, seguidos por roble con un 32%, y los renovales de Raulí con 24% de participación.

La situación actual de los renovales corresponde a bosques entre los 40 y 80 años, dominados por las especies del género *Nothofagus* (Grosse y Quiroz, 1999). Éstas tuvieron la capacidad de colonizar rápidamente gracias al aporte de algunos individuos remanentes de la generación anterior (Grosse y Quiroz, 1999).

Los bosques de *Nothofagus* que incluyen las especies Raulí y Roble, se distribuyen aproximadamente entre los 34° y 41 ° lat. Sur, ocupando amplias áreas en la Cordillera de los Andes y de la Costa. Por su parte, Coigüe se distribuye desde los 35° S hasta la zona austral del país (Grosse y Quiroz, 1999).

Producto de la acción alteradora del hombre a causa de continuos incendios y talas masivas, así como de la transformación de zonas boscosas hacia la ganadería, agricultura y derivado de las catástrofes naturales, parte de las asociaciones originales desaparecieron generándose bosques de segundo crecimiento los cuales constan en su composición con un alta participación de los especies de *Nothofagus* señaladas, con Roble puro en las zonas más bajas, Roble y Raulí en las medias y en mayores altitudes Raulí y Coigüe. Zonas más altas con la presencia y asociación de Raulí y Coigüe darían un claro precedente para decir que se trataría de renovales derivados primero de la acción antrópica y luego de incendios, en los cuales prevalecen estas especies debido a su capacidad de poder regenerar tanto de monte bajo como alto (Martínez, 1999).

Las tres especies del género *Nothofagus* tienen como característica ser pioneras de estratos superiores del dosel arbóreo a causa de su rápido crecimiento inicial en altura (Rojas y Solana, s.f.). Las especies más tolerantes se ubican en estratos inferiores gracias en gran parte a que se generan por monte bajo y a sus características autoecológicas (Grosse y Quiroz, 1999).

2.1.3 Dinámica y regeneración del tipo forestal RO-RA-CO

La composición y distribución de *N. alpina* y *N. obliqua* estarían influenciadas fundamentalmente por el tipo de suelo, el clima, la latitud, y la altitud, así como por la composición original del bosque, tipo y frecuencia de la intervención y de los factores de azar (Puente *et al.*, 1979).

La dinámica regenerativa de *N. dombeyi* y *N. alpina* estaría determinada por perturbaciones naturales de gran escala como deslizamientos por sismos o caídas masivas por efecto de los vientos (Veblen y Ashton, 1978 y Veblen *et al.*, 1980, 1981 y 1996). Estos autores señalan que ante la ausencia de factores exógenos (terremotos y volcanismos, viento e incendios y herbivoría) prevalecerían los cambios autogénicos, dando paso a un proceso de sucesión que favorecería a las especies tolerantes como Tapa, Mañío y Trevó (Grosse y Quiroz, 1999).

Los bosques dominados por *Nothofagus* representan generalmente una etapa de sucesión temprana o intermedia, que derivan de la destrucción de los bosques originales por fenómenos catastróficos. Fenómenos tales como deslizamientos de tierra o erupciones volcánicas, impiden el reemplazo de los *Nothofagus* por especies tolerantes. El anterior patrón no permite que se lleve a la realidad la teoría de sucesión clásica propuesto por Veblen y Ashton (1978), en donde las comunidades en su fase terminal están representadas por una fase clímax de especies tolerantes (Donoso, 1993).

Al tratarse de especies pioneras, ocupan rápidamente el dosel dominante del bosque. El posterior establecimiento de la regeneración de las mismas no se produce a causa de su autoecología que se favorece en sitios con mayor luminosidad. Al producirse el cierre de las copas el sotobosque es predominado por especies más tolerantes a la baja luminosidad, y se inicia una sucesión clásica de especies más tolerantes.

2.1.4 Crecimiento de bosques de Raulí-Coigüe

En la Cordillera de los Andes de la IX Región, en estructuras de renoval, Raulí, en El manzano, Provincia de Cautín, ubicado a 500 msnm en la Cordillera de Los Andes, presenta un incremento anual de 0.64 m en altura, 0.61 en diámetro y 10.3 m³/ha en volumen (Donoso *et al*, 1993). Este mismo autor, define distintos crecimientos anuales para Coigüe, en estructuras de renoval, ambos en la IX Región, el primero en Corcoludo, en la Provincia de Malleco, Cordillera de los Andes a 1.050 msnm, el segundo en Villarrica a 660 msnm. Sus resultados son de 0.44 y 0.58 m de altura, 0.58 y 0.64 cm de diámetro y 25 y 16 m³/ha en volumen respectivamente (Donoso *et al.*, 1993). Conocer el crecimiento de estos bosques es necesario para las proyecciones de tablas de rodal.

2.2 Silvicultura y Objetivos del Manejo

El concepto de silvicultura se define como "la ordenación científica de los bosques para la continua producción de bienes y servicios" (Baker, 1950, citado por Donoso 1999). El lograr esto debe contemplar un conjunto actividades, entre las que destaca el conocimiento del bosque como punto principal.

Otorgar distintas opciones de manejo silvícola, de manera tal que sean capaces de mejorar las características actuales tanto a nivel de calidad (sanidad y forma) y las futuras a nivel de composición y estructura es la razón del presente trabajo.

Entre las medidas de manejo más recurrente a nivel forestal destacan RSCB (Raleo selectivo con criterio biológico, impulsado por Andrés Martínez, 1999), Normas de manejo de CONAF para el tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe y enriquecimiento (anexo 2).

2.3 Diversidad y Turismo

Magurran (1989) comenta que los investigadores de diversidad ecológica, generalmente, se restringen al estudio de la riqueza de especies, o sea, una simple computación del número de especies presentes. Las medidas de diversidad se realizan en el contexto de dos áreas de aplicación, primero la supervisión ambiental demuestra que la medición de la diversidad puede ser empíricamente muy útil y la segunda la conservación de la naturaleza, en este caso bosque nativo, obtiene grandes éxitos, protegiendo la diversidad.

Diversos factores como un mal año de semillación, capa de hojarasca poco descompuesta o falta de humedad, producen que la regeneración no se establezca, lo que hace perder tiempo en el establecimiento de nuevos individuos y da lugar al desarrollo de malezas (Martinez, 1999), generando una disminución no solo del número de especies sino también de la participación relativa de éstas reflejado en índices de diversidad que demuestran menor diversidad tanto estructural como composicional.

El reducir el tiempo de establecimiento de las especies de sotobosque a través de plantación implica una medida silvícola conocida como enriquecimiento, la cual con especies como tepa, mañío, trevo, ulmo, raulí, roble, coigüe, tineo y laurel, pretende aumentar la diversidad del sotobosque y recuperar zonas degradadas.

En general los sistemas degradados o fertilizados tienen diversidad reducida o empobrecidas (May, 1981). Este supuesto de que la diversidad se reduce con la alteración ha permitido el uso de registros de diversidad como indicadores de la sustentabilidad ambiental (Rosemberg, 1976; Schafer, 1973; Wu, 1982). En estos bosques la degradación es solo debido a prácticas silviculturales inapropiadas por partes del hombre. May (1981) afirma que, de forma general, las comunidades en equilibrio frecuentemente siguen un modelo logarítmico de la abundancia de especies. Además, se puede observar que, cuando una comunidad adulta se transforma en poluída, la distribución de la abundancia de las especies retrocede rápidamente hasta tomar una forma menos equitativa similar a las series logarítmicas o geométricas.

Lo que se refiere a los criterios de diversidad, Moscovich y Vera, s.f., define la diversidad como un elemento compuesto de dos unidades, la variación y la abundancia. Así se puede medir la diversidad, registrando el número de especies y evaluando su abundancia relativa o usando una medida de combinar los dos componentes (Magurran, 1989).

Analizando la biodiversidad en un enfoque de ecosistema, Crow *et al.* (1994), citado por Rojas y Solana, s. f., identificaron un modelo que denominaron diversidad ecológica, el cual interrelaciona tres subgrupos de diversidad: 1) diversidad composicional, 2) diversidad estructural y 3) diversidad funcional. La diversidad composicional se refiere a los elementos fundamentales de la diversidad, las especies, así como la genética, y las comunidades y ecosistemas que proveen su

contexto. La diversidad estructural se refiere a cómo los elementos de la diversidad se ordenan en relación a cada uno de los otros, en el tiempo y el espacio; así la diversidad estructural incluye el tamaño, forma y distribución de especies, hábitat y comunidades a través del paisaje y patrones de cambio sucesional. La diversidad funcional está caracterizada por procesos ecológicos, tales como ciclo de nutrientes, descomposición, flujo de energía y reflexiones a nivel trófico. Para este caso en particular se usarán indicadores de biodiversidad de especies, biodiversidad estructural horizontal, biodiversidad estructural vertical, para el estrato arbóreo pre y post propuestas.

En cuanto a la abundancia proporcional, el índice de Berger-Parker, indica el grado de dominancia de una especie. De esta manera el mayor valor indica mayor dominancia y menor diversidad. El índice de Shannon-Wiener relaciona la riqueza de especies y la abundancia de sus poblaciones referidas al total de la muestra como una estimación del total global, valor que es imposible de determinar (Valdés, 2003, citado por Rojas y Solana, s.f.). Al existir una sola especie, este índice entrega un valor de diversidad igual a 0.

Gayoso (s.f.), mediante técnicas de análisis conjunto, en el cual le otorga importancia estadística de correlación a diversos factores recreacionales, determinó la importancia relativa que las familias otorgan a cuatro atributos de un sitio al momento de decidir el lugar donde pasar sus actividades vacacionales. En un muestreo realizado en Concepción, Valdivia y en un balneario a orillas del Lago Villarrica, determina que entre la presencia de aguas superficiales continentales, vegetación arbustiva, cordilleras y servicios, la presencia de agua para desarrollar actividades de recreación con contacto directo es la más valorada, seguido por el nivel de atributo presencia de bosque nativo, y en tercer lugar la oferta de equipamientos y servicios y por último la presencia de volcanes. Se asume que el aumento de diversidad genera en las personas los deseos de conocer y apreciar estas estructuras más diversas, por ello debe estimarse el valor que tomará un bosque de mayor diversidad en comparación a otro con una cantidad menor de especies.

Habitualmente los términos turismo y recreación se emplean como sinónimos, por esta razón es necesario establecer claramente las semejanzas y diferencias entre uno y otro. Por un lado, ambos términos se refieren a cualquier tipo de uso que el ser humano haga de su tiempo libre, siempre que este uso se realice de una actividad placentera (Boullón, 1990). La diferencia está en el tiempo que la persona que realiza la actividad en cuestión debe ocupar para llevarla a término, es así como, según la Organización Mundial de Turismo, para que exista turismo, es necesario que el usuario permanezca fuera de su domicilio habitual por un tiempo superior a las 24 horas, es decir, necesariamente debe realizar al menos una pernoctación en un lugar distinto a su residencia. Por su oposición queda definida la recreación como todos aquellos usos del tiempo libre por periodos inferiores a las 24 horas (Boullón, 1990, citado por Sánchez, 2003).

El turismo es un punto de mucha importancia que ha presentado un crecimiento acelerado en el país en los últimos años, es una fuente muy importante de divisas,

de hecho en las estadísticas de 2004 de Sernatur alcanzaron los US\$1.396 millones, generando una presencia a lo largo del año 2006 de más de 2 millones de extranjeros (Sernatur, 2006).

2.4 Evaluación económica

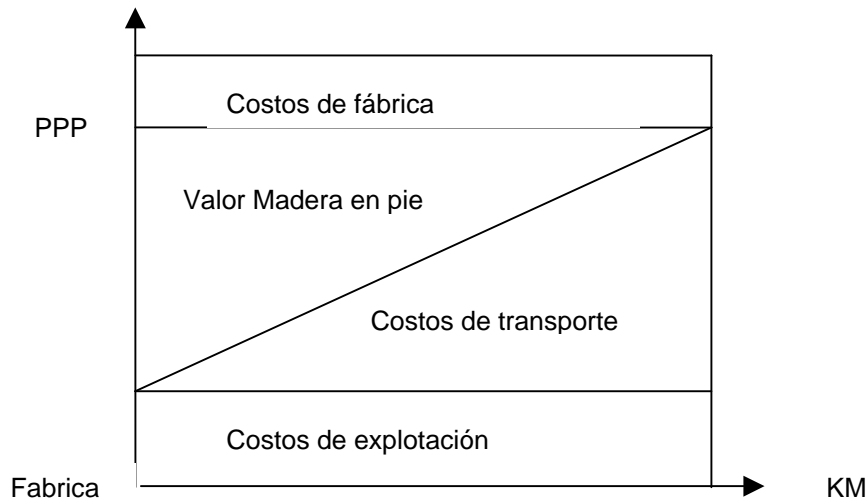
Se mencionarán las diversas formas de lograr un indicador económico de peso que demuestre mediante una renta los resultados. Se describen los métodos de evaluación forestal más comunes, sus limitantes y aspectos más relevantes.

Valor de Madera en Pie (VMP), es un método que sirve para una valoración inmediata, es decir, bosques con la intención de cosechar. Es un valor de liquidez inmediata, donde no interesan los costos de manejos ni otros anexos, contempla eso si los costos de extracción, acceso y transformación. Es el método más cercano a un valor de mercado, ya que por lo general los valores se producen en base a valores a transacciones locales. En forma gráfica se presenta cómo se estima y calcula el VMP (Figura 1). A partir del precio puesto en planta (PPP), el costo de transporte y el de extracción, se desprende que si el bosque se aleja de la planta de transformación el valor final del producto es consumido paulatinamente por el costo de transporte. Para el cálculo del valor de la madera en pie la formula 1 define el cómo implementarla y así conocer su valor por hectárea.

$$\text{VMP}(\$/\text{ha}) = \text{PPP}(\$/\text{m}^3) - \text{Costo de transporte}(\$/\text{m}^3) - \text{Costo de Cosecha}(\$/\text{m}^3) \quad (1.)$$

El modelo de valoración de Chang (1981), contempla la valoración y máximo aprovechamiento del bosque contemplando tres elementos de valoración económica: suelo, stock y vuelo, los cuales no se pueden separar de manera de mantener la estructura del bosque.

El método de Chang, es aplicable a bosques heteroetáneos, pero es una forma de evaluación de bosques coetáneos que serán transformados en bosques multiespecíficos y multietáneos en el largo plazo.



Donde:
 PPP: Precio puesto planta

Figura 1.- Representación gráfica del VMP

Dentro de la evaluación económica no deben ser considerados criterios económicos de tasa cero de descuento, ya que suponen disponibilidad gratuita de capital, supuesto bastante incorrecto con nuestro sistema financiero. Es por ello que se descartan los criterios biológicos, como el (IMA) Incremento Medio Anual, que busca el momento de mayor crecimiento del bosque para determinar su edad de corta, Maximización del Volumen, que busca el momento en el cual existe mayor stock para realizar la corta y el de Renta Forestal, por no contemplar tasa de descuento.

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Descripción general del Predio

“Cóndor Blanco es una organización internacional de desarrollo humano y superación personal, fundada por el filósofo, escritor, *personal coach* y chaman chileno, Suryavan Solar. Cóndor Blanco tiene como objetivo y misión reunir prácticas y filosofías ancestrales con las mejores técnicas de vanguardia del mundo moderno para el desarrollo integral del ser humano” (www.condorblanco.com).

Cóndor, como lugar físico de la reserva privada, queda ubicado a 58 kilómetros de Pucón en la localidad de Puesto, Comuna de Curarrehue, IX Región de la Araucanía, Chile. Tiene como parte de su propiedad cerca de 200 hectáreas, dominadas en gran parte por el Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe definido por Donoso, 1981. La existencia de nieves eternas da origen al Río Correntoso, afluente principal de la Reserva, siendo este el curso de agua permanente más importante del predio.

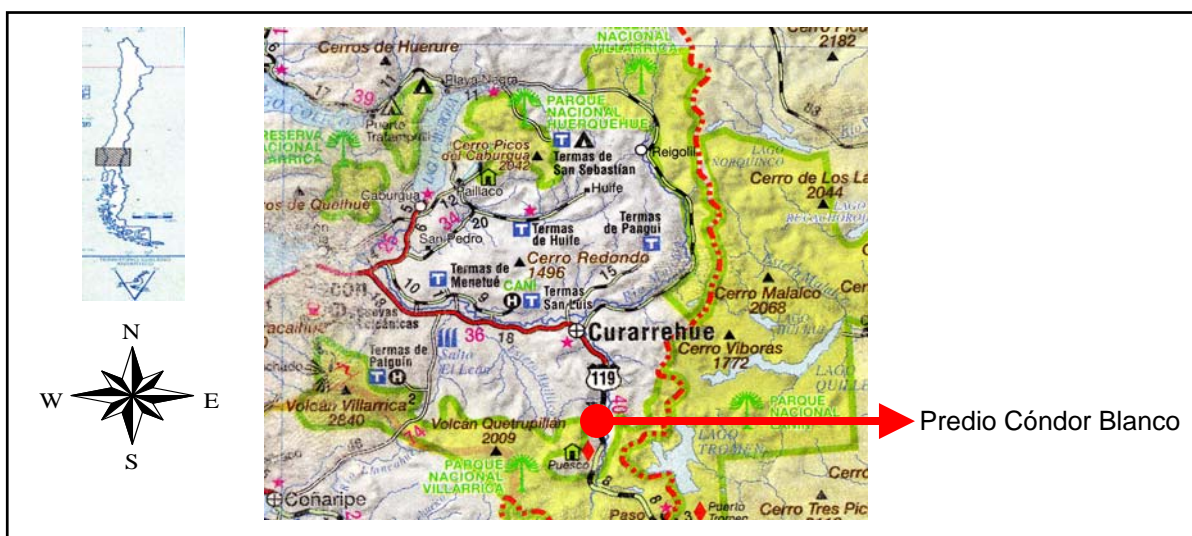


Figura 2. Ubicación Predio Cóndor Blanco.

Los antecedentes descriptivos del predio se enuncian a continuación:

- Individualización del Predio

Dueño: Cóndor blanco Internacional S.A.

Nombre del predio: Cóndor Blanco

Comuna: Curarrehue.

Provincia: Cautín.

Superficie Total: 210 ha.

- Ubicación y vías de Comunicación

El predio se encuentra a las distancias que se señalan a continuación:

Temuco - Pucón: 110 Km. (Pavimentado)

Pucón - Puesto: 58 Km. (Ripio)
Desviación – Predio: 2.5 Km. (Tierra, transitable pero con vehículo 4x4)
Temuco – Predio: 170.5 Km.
Predio- Curarrehue: 22.5 km.(Ripio)

- Deslindes del Predio
Norte: Carlos Riffo
Sur: Maria Riffo
Oriente: Parque Nacional Villarrica
Poniente: Taedo Guines

- Segregación de superficie

Boscosa. 180 ha
Caminos: 2 km.
Senderos. 5 km.
Cordillera: 30 ha.

-Capacidad de uso de los suelos (Meza, 1990)

Son suelos de cenizas volcánicas recientes de texturas gruesas a moderadamente gruesas, de color pardo oscuro a pardo amarillento; generalmente profundo y sin limitaciones de arraigamiento. Drenaje bueno a excesivo.

Clases existentes: Son de terrenos de secano no arable

Clase VI: Suelos de drenaje bueno. Aptitud preferentemente forestal.

Clase VII: Suelo inclinado. Aptitud exclusivamente forestal.

Clase VIII: Suelo muy escarpado con afloramientos rocosos.

- Clima (Meza, 1990)

Promedio de precipitación de 3.000 mm al año. El periodo más lluvioso es entre marzo – agosto, entre marzo – julio el mayor número de heladas e incluso caída de nieve.

- Exposición y altitud (Meza, 1990)

Tiene una exposición predominantemente norte. La dispersión altitudinal va desde los 1.100 a los 1.500 m.s.n.m.

- Red hídrica (Meza, 1990)

Por el centro del predio cursa en afluente permanente, el río Correntoso, que tiene su nacimiento en terrenos fiscales. A lo anterior se le suman un sin número de cursos de agua algunos permanentes derivados del derretimiento glaciares de nieves eternas y otros de temporada.

- Cartografía

SAF (Sistema Aéreo Fotogramétrico de Chile) en su inventario de existencia da vaga información de este sector de la geografía nacional, ya que no existen proyectos en ejecución de actualización de las fotos aéreas. Dentro de la biblioteca destaca solo la presencia de fotos aéreas tanto en papel como digitalizadas de escala 1 a 70.000, con las cuales se pudo realizar la estimación de la superficie total de los rodales, mediante la utilización del programa ArcView 3.1.

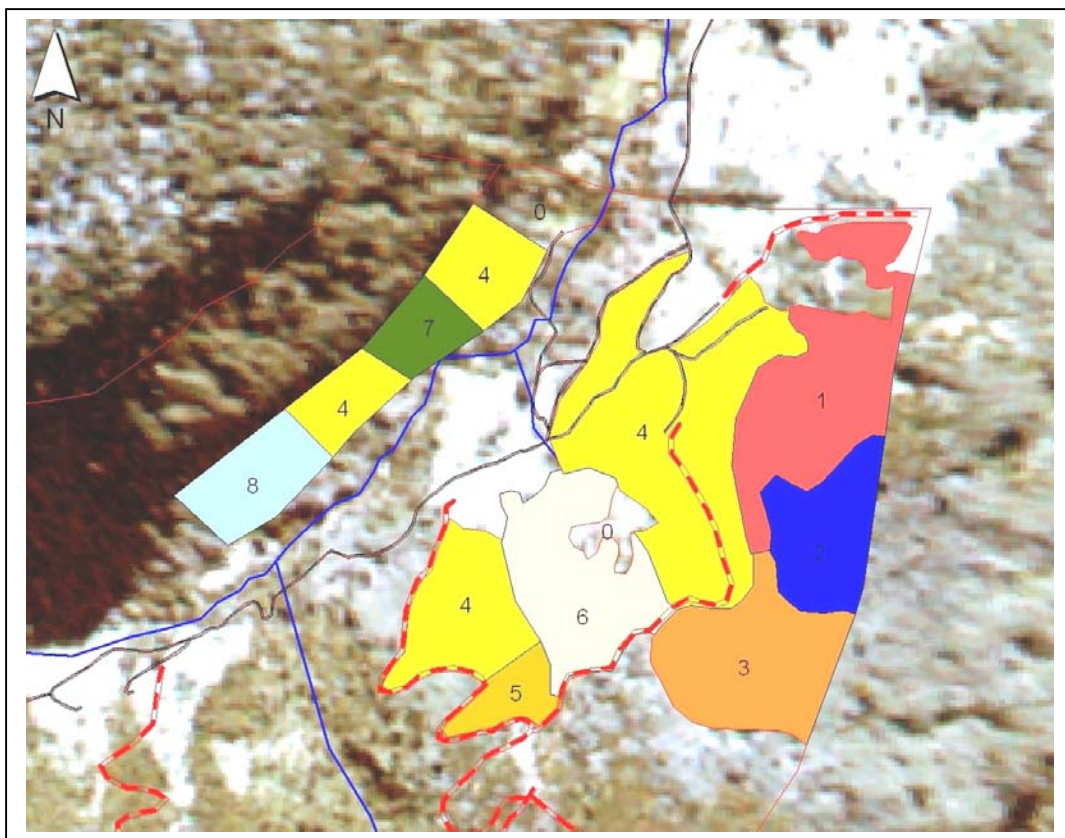


Figura 3. Localización de rodales en el predio.

El siguiente es el resultado de las estimaciones de superficie desglosado en cada rodal:

Rodal	Sub tipo	Sup. (ha)
1	Renoval Coigüe	4,7
2	Renoval Coigüe	2,4
3	Renoval Coigüe	3,8
4	Renoval Raulí	12,4
5	Renoval Raulí	1
6	Renoval Raulí	3,7
7	Renoval Raulí	1
8	Renoval Raulí	1,8
Total		30,8

3.2 Inventario

Para lograr la definición de silvicultura entregada anteriormente, es estrictamente necesario conocer el recurso, es por ello que definir las diversas variables de medición, su forma de medición y la determinación de los parámetros descriptivos del bosque son de tanta importancia (Cox, 1976, Prodan *et al.*, 1997, Vallejos, 2000). Un punto importante es que el bosque cuenta con un buen acceso dentro del predio, con caminos y senderos bien delimitados. La definición de los rodales se llevo a cabo bajo el siguiente criterio:

1° Ubicación del rodal en el predio, contempla la cercanía tanto al centro neurálgico de reunión de los visitantes como a los caminos, senderos y los cercos existentes.

2° Exposición del rodal

3° Especie (Sub tipo forestal en cuestión)

4° Parámetros dasométricos

5° Características de estructura, como es el número de estratos, y de composición a través del número de especies presentes y su participación.

Para la clasificación y definición de un rodal se encuentra sometida a los anteriores criterios los cuales en los anexos y gracias a gráficos de distribución diamétrica proporcionan información de las características actuales de los rodales, su manejo puede determinar las características futuras de éstos, y a través de gráficos de calidad el estado de los diversos rodales (anexo 4). La descripción más detallada en tablas de rodal y existencia (anexo 5), sus datos resumidos y más relevantes se ven representados en la sección de resultados de las propuestas. La intensidad de muestreo fue determinada gracias a la realización de un premuestreo y regida por restricciones de tiempo y económicas. Por esas causas se determino un número de parcelas variable en cada rodal, las superficies de estas vario desde los 300 m² a 500 m², con un total de 14 parcelas de muestreo que cubrieron una superficie total de 5.100 metros cuadrados, con un tipo de parcela circular ya que economizan tiempo y por habilidad en su ejecución. Para el caso de la altura en cada parcela se midió la altura de cada árbol con hipsómetro.

3.3 Funciones de volumen de Raulí y Coigüe

En general, el volumen del fuste se considera función de las variables diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total o altura hasta la bifurcación (H) y alguna expresión de la forma (F). Las funciones de volumen locales relacionan el árbol con solo una variable dependiente, generalmente el diámetro normal o transformaciones y potencias de esta misma variable (Prodan *et al.*, 1997). Las funciones utilizadas fueron seleccionadas por ser las más cercanas a la zona de estudio en ausencia de funciones locales.

$$\text{Función de Volumen para Raulí} = -0.0017 + 0.31623 \cdot (D/100)^2 \cdot H \quad (2)$$

Donde:

V = Volumen de fuste desde una altura de 0.3 m hasta el ápice (m³)

D = Diámetro a 1.3 metros del suelo (cm)

H = Altura total (m)

Localidad = Reserva Forestal Malleco. IX Región

Fuente = Jica. 1992, 1993.

$$\text{Función de Volumen para Coigüe} = 0,001841970 + 0,000031492 \cdot D^2 \cdot H \quad (3)$$

Donde:

V = Volumen total sin corteza hasta un índice de utilización de 10 cm (m³)

D = Diámetro con corteza a una altura de 1,3 m del suelo (cm)

H = Altura total del árbol desde el suelo (m)

Localidad = Nueva Etruria. Provincia de Malleco. IX Región.

Fuente = Nuñez y Real. 1992.

3.4 Incremento del bosque

Donoso *et al.* (1993), proponen una pauta de muestreo para la determinación del crecimiento y la productividad de los renovales, a través de un análisis fustal de 3 individuos por parcela de cada especie de *Nothofagus*, el cual entrega resultados correspondientes al dosel superior de árboles dominantes en las parcelas.

El muestreo realizado en el predio Cóndor Blanco dividió las clases diamétricas de los renovales en tres estratos, de 5-20 cm., 20-35 cm. y de 35 cm. y más, en cada parcela, muestreando los árboles dominantes con una intensidad de muestreo de 3 individuos por estrato en cada uno de los rodales de manera de tener la estimación de crecimiento en toda la zona de estudio logrando un total de 42 muestras.

Los resultados obtenidos del muestreo son necesarios para la posterior proyección de las tablas de rodal al final del tiempo de evaluación, esto se realiza mediante el cálculo de Índice de Crecimiento (Formula 4):

$$\text{Índice de Crecimiento} = g/i \quad (4)$$

Donde:

g: Crecimiento en diámetro (cm)

i: Intervalo de las clases diamétricas (cm)

Este entrega el valor de la predicción del crecimiento volumétrico para fustes de las clases diamétricas de las especies de interés maderero como lo son Coigüe y Raulí. El índice asume una mortalidad natural, reflejado en las proyecciones de las tablas de rodal, en este caso al ser los rodales intervenidos y lograr un saneamiento del bosque, el factor se estimara con valor cero, esperando la no mortandad de los

individuos remanentes. Mediante el índice de crecimiento se realizaron proyecciones de tablas de rodal futuras para los distintos rodales en ambos manejos (anexo 6), un resumen de estas tablas se encuentra en la evaluación económica, donde se calcula el valor del bosque en 10 años más. Los resultados de los índices se pueden explicar de la siguiente manera; si el valor del índice da 1.10 es que el 100 por ciento de los árboles levanta una clase diamétrica y el 0.10 o 10 por ciento de estos dos clases diamétricas. Si el índice de crecimiento fuese 0.80, el 80 por ciento de los árboles subirá una clase diamétrica y el 20 por ciento se mantendrá dentro de la misma clase diamétrica.

3.5 Demandas del Propietario

Una de las fuentes principales y más importantes de ingresos para Cónдор Blanco, son sus actividades con vínculo directo con la naturaleza, ceremonias chamánicas, las cuales se realizan en sus instalaciones en la época veraniega. La presencia de visitantes en el verano del año 2006 fue cerca de 300 personas, las cuales en su mayoría son extranjeros, los cuales visitan el recinto y disfrutan de un paisaje natural nativo. De hecho el conocimiento de los bosques para ellos tiene un valor gravitante por los que les significa a ellos el contacto con la naturaleza.

Los siguientes son los requerimientos de Cónдор Blanco, dados a conocer por el administrador del predio para diversos fines y principios en los cuales se centrarán las opciones de manejo (Cuadro 2)

Cuadro 2. Demandas del Predio Cónдор Blanco

DEMANDA	UNIDAD
Maderera	Leña:200 m ³ año
	Aserrable:70 m ³ año
Recreacional	30 hectáreas de manejo con fines paisajísticos
Otras	Mejorar calidad del bosque y enriquecer

3.6 Objetivos del Manejo

Estos renovales no se encuentran manejados, es por ello que las características de estos es una baja calidad, la intervención debe realizarse a la brevedad para potenciar que los árboles logren mejores características dasométricas y de calidad en el corto plazo.

El trabajo se centra en la definición de opciones silvícolas. La primera, un manejo maderero se enfoca en la costumbre de explotación maderera, y la segunda, un manejo de diversidad, enfocado en la obtención no solo de fines madereros si no también el aprovechamiento de valores diversos del bosques, entre los que destaca aumentar la diversidad, el ultimo mediante un manejo que lleva desde un bosque coetáneo y con la presencia de tres especies, Raulí, Coigüe y Trevó (*Dasyphyllum diacanthoides*) a uno más multiespecífico y en el largo plazo multietáneo. En síntesis

se realizará una comparación entre una propuesta maderera y una con fines paisajísticos y recreacionales mediante el aumento de diversidad.

El tiempo de proyección y evaluación inicial será de 10 años. Se destaca que el bosque cumple diversas tareas (Cuadro 1), definidas por criterios de distinción y evaluación, los cuales deben de intentar incorporarse por su importancia para el ser humano, en este caso el punto importante será la diversidad como factor de atractivo turístico. Puntos importantes que se deben contemplar en la formulación de propuestas son superar a lo menos cumplir los siguientes objetivos:

- Primero: cualquier actividad que contemple la utilización y manejo de recursos debe ser evaluada, tanto de forma cuantitativa como cualitativa, y sus acciones deben estar sujetas a evaluaciones mediante indicadores económicos.

- Segundo: La elaboración de las propuestas no solo debe de ser capaz de satisfacer los requerimientos de suministro por parte del propietario, también debe ser capaz de asegurar un abastecimiento a través del tiempo, de distintos productos con diversas características y calidades en cuanto a la principal función de un bosque por mucho tiempo como lo es la madera.

- Tercero: conocer mediante índices de diversidad, las variaciones existentes dentro del bosque, actualmente y en un futuro próximo luego de la aplicación de las propuestas.

Las prescripciones silvícolas, deben de ser comparadas y capaces de solventar cada uno de los puntos propuestos como objetivos de manejo (abastecimiento maderero, diversidad y económico), es por ello que a continuación se detallan cada una.

- Prescripción Silvícola Manejo 1, Manejo de diversidad: la prescripción silvícola consiste en la elaboración de un raleo que busque la mejora de calidad de los rodales extrayendo los individuos de peores características en base al cuadro 3. En cuanto a esto se removerán las peores calidades pero dejando en pie los individuos de trevo en calidad de suprimidos existentes, los cuales aumentan la estabilidad del rodal y generan un estrato en el dosel del bosque. Junto con ello, la remoción de los individuos de mayores diámetros (sobre 30 cm) de calidades inferiores se realizará mediante anillamiento, de manera de servir como nicho ecológico para las especies de la flora y fauna que viven en los bosques y no dañar los árboles adyacentes durante su madereo.

La parte ecológica será mensurada mediante los respectivos indicadores de biodiversidad composicional y estructura, tanto actual, como posterior a la ejecución especulativa de las actividades, en un periodo de 10 años. A diferencia de las normas de manejo no se buscará la extracción de algunos arboles de buena calidad para generar flujo de caja en la actualidad, sino que solo saneamiento de los rodales y aplicación de plantación.

La densidad final será dependiente de cada rodal. A causa de la similitud dasométrica de estos rodales con la información entregada por Martínez (1999), recomienda una densidad final de 700 árboles en Coigüe y de 500 árboles por hectárea en Raulí en estructuras de renovales. En este caso la extracción será tanto de individuos del dosel dominante como codominante de las peores calidades para abrir el dosel y favorecer tanto a los individuos remanentes como a la regeneración.

El manejo de diversidad contempla una actividad que verá incrementado los costos, el enriquecimiento a través de plantación con especies nativas. Esto es un factor de gran importancia, ya que debido a esta actividad se verán incrementados los índices de diversidad, generando un bosque multiespecífico y no solo de las tres especies existentes ya mencionadas, lo cual si no se realizase artificialmente tardaría 10 o más años en autoregenerarse (Veblen, 1985 citado por Donoso 1993). La densidad de establecimiento será de 800 plantas por hectárea¹ con las siguientes especies: Mañío (*Podocarpus sp*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Tapa (*Laurelia philiphiana*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) y de las especies del dosel superior como son Coigüe y Raulí, se espera que Trevo siga en el bosque tanto creciendo como reproduciéndose. No se descarta el enriquecimiento con otras especies pero esto depende de su factibilidad de obtención, autoecología y su valor.

Cuadro 3. Matriz de calidad

		Forma		
		1	2	3
Sanidad	1	1	2	3
	2	2	2	3
	3	3	3	3

Donde:

Forma 1: Árbol recto.

Forma 2: Árbol que perdió su rectitud pero solo presenta una leve inclinación

Forma 3: Árbol totalmente inclinado, revirado o que presenta algún tipo de quebradura.

Sanidad 1: Árbol sin daños bióticos ni abióticos.

Sanidad 2: Árbol con presencia de síntomas.

Sanidad 3: Árbol con presencia de signos.

Algunas medidas de preservación se encuentran reglamentadas por la legislación como por ejemplo mantención de franjas de protección de cursos de aguas (anexo 3).

- Propuesta Silvícola Manejo 2, Manejo Maderero: Aplicación de las Normas de Manejo para raleo de renovales del tipo forestal Roble-raulí-Coigüe. Tiene como objetivo promover la conservación de los bosques nativos, mejorar la situación actual de los renovales, frenar el manejo inadecuado y estimular el manejo adecuado (Lara *et al.*, 1993).

¹ Pablo Donoso, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias forestales (comunicación personal)

La aplicación de este manejo contempla la selección de árboles a dejar y a ralear, en la cual se usan los siguientes criterios. Los árboles a dejar deben clasificarse entre árboles selección y secundarios. El raleo esta orientado a liberar de competencia a los árboles de selección y llevar al rodal a una estructura caracterizada por una menor densidad, una distribución más homogénea y una alta proporción de árboles de mayor tamaño y mejores características de sanidad y forma.

Árboles de selección: Individuos del dosel dominante y codominante que correspondan a los de mejores características de sanidad y forma

Árboles secundarios: Individuos del dosel dominante, codominante o intermedio de Raulí o Coigüe, de una calidad inferior, y de especies tolerantes y semitolerantes que crecen bien bajo el dosel.

El raleo busca la corta de los árboles de peor calidad, y liberación de competencia de los árboles de mejor calidad, hasta alcanzar los niveles de densidad establecidos y el criterio de máxima área basal a extraer (Anexo 2). Se contempla la extracción de los árboles de estratos codominantes y dominantes de menor calidad y diámetros mayores, para aumentar el retorno económico y dar espacio para el desarrollo de las masas de mejor calidad.

El cuadro 4, muestra una comparación de las actividades de cada propuesta en un sus respectivos horizontes temporales. En el caso del Manejo de Diversidad luego de la aplicación de un ciclo de corta de los 10 años, se mantendrá un Manejo Heteroetáneo al infinito. Para el caso del Manejo Maderero, luego de los rodales alcanzar el diámetro medio cuadrático de 30 cm, el bosque será sustituido por una plantación de especies nativas, la cual cada un período de 40 años será cosechada, y se mantendrá entonces un Manejo Coetáneo.

Cuadro 4. Cuadro comparativo de actividades en cada propuesta

Propuesta Manejo Heteroetáneo				Propuesta Manejo Coetáneo			
Actividad	año	unidad	valor	Actividad	año	unidad	valor
Administración	anual	\$/ha	30.233	Administración	anual	\$/ha	30.233
Marcación de raleo	0	\$/ha	30.233	Marcación de raleo	0	\$/ha	30.233
Raleo	1	\$/m ³	3.000	Raleo	1	\$/m ³	3.000
Enriquecimiento	1	\$/ha	340.441	Cosecha	Dmc=>30cm.	\$/m ³	3.000
Marcación de raleo	10	\$/ha	30.233	Establecimiento	0	\$/ha	569.211
Ciclo de corta	10	\$/m ³	3.000	Marcación de raleo	10	\$/ha	30.233
Marcación de raleo	20	\$/ha	30.233	Raleo 1	10	\$/m ³	3.000
Ciclo de corta	20	\$/m ³	3.000	Marcación de raleo	15	\$/ha	30.233
Marcación de raleo	30	\$/ha	30.233	Raleo 2	15	\$/m ³	3.000
Ciclo de corta	30	\$/m ³	3.000	Marcación de raleo	20	\$/ha	30.233
				Raleo 3	20	\$/m ³	3.000
				Cosecha	40	\$/m ³	3.000
				Establecimiento	0	\$/ha	569.211
				Marcación de raleo	10	\$/ha	30.233
				Raleo 1	10	\$/m ³	3.000
				Marcación de raleo	15	\$/ha	30.233
				Raleo 2	15	\$/m ³	3.000
				Marcación de raleo	20	\$/ha	30.233
				Raleo 3	20	\$/m ³	3.000
				Cosecha	40	\$/m ³	3.000

3.7. Índices de Diversidad

Se calculan para las especies arbóreas índices de biodiversidad relacionados con la composición tales como los índices de Shannon, Margaleff, Menhinick y Berger-Parker (Cuadro 5), relacionados con la estructura del bosque, y para la estructura horizontal la desviación típica del diámetro (Rojas, s.f). El análisis de la biodiversidad se hizo a partir de la información disponible del inventario. Se planteó analizar la biodiversidad en un enfoque de ecosistema, considerando un análisis de la biodiversidad composicional y estructural. La biodiversidad composicional se hizo para las especies del estrato arbóreo (especies mayores a 5 cm de DAP) y la diversidad estructural para la estructura horizontal del estrato arbóreo.

Considerando que el estudio describe un hábitat o comunidad en particular (Renovales de Raulí y Coigüe) se consideraron índices de biodiversidad, que representen la riqueza de especies y la abundancia proporcional.

El cuadro 5, tiene las formas de cálculo de los índices de diversidad que se utilizarán en esta propuesta (Rojas, s.f.)

Cuadro 5.- Índices de biodiversidad

Índice	Fórmula	Variables
Índice de Riqueza específica (S)	Riqueza = S	S: Número de especies N: Número total de individuos
Índice de Margaleff	Margaleff = $\frac{S - 1}{\ln N}$	
Índice de Menhinick	Menhinick = $\frac{S}{\sqrt{N}}$	
Índice de Berger-Parker	Berger-Parker = $\frac{N_{max}}{N}$	N_{max} : Número de individuos en la especie más abundante
Índice de Shannon-Wiener (H)	$H_i = -\sum_{i=1}^{N_s} P_i \ln(P_i)$	H_i : Índice de Shannon de la unidad muestral "i" P_i : Abundancia relativa de una especie en la unidad muestral $i = n_s/N$ N_e : Número de especies presentes n_s : Número de individuos de la especie "s" N: Número total de individuos
Índice de estructura horizontal (eh)	$eh = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$	n: número total de árboles en la parcela d_i : diámetro de cada árbol en la parcela \bar{d} : diámetro medio de la parcela

Rojas y Solana, s.f., analizan la información de inventario de renovales en la Comuna de Lanco, buscando la determinación de correlación entre los diversos elementos que componen los bosques. Al producir vectores para la valoración de biodiversidad, la mayor significancia estadística se encuentra en la relación existente entre la altitud y pendiente, asimilando que los lugares más lejanos a la influencia antropica presentan mayor diversidad. El análisis de diversidad concuerda con los datos de este trabajo enmarcando que son bosques de baja diversidad correspondiente a su estado de desarrollo. Es un trabajo interesante que aborda la problemática forestal encunto a lo descrito, eso si no presenta un análisis económico de la variación de diversidad, ya que solo se describen los bosques y no sus posibles proyecciones a nivel de variaciones de diversidad.

Rojas *et al.*, s.f, desarrolla un interesante trabajo en la elaboración de un modelo de gestión de renovales de Roble-Raulí-Coigüe que permite valorar económicamente la producción de madera y el mantenimiento de la biodiversidad. El valor de la biodiversidad se obtiene de un modelo de gestión y asignación de usos, basado en la

programación lineal, que incorpora restricciones relativas a la producción de madera y al mantenimiento de la biodiversidad. En sus resultados la imposición de umbrales mínimos a los índices de biodiversidad considerados trae consigo una disminución en el valor óptimo de la función objetivo, expresada en términos de valor neto presente, por lo que en el momento de exigirle al modelo de programación que aumente la diversidad la solución es hace infactible no logrando el resultado esperado.

Estas dos propuestas contemplan formas distintas en las cuales reaccione el bosque luego de la intervención. Primero las normas de manejo esperan la regeneración en forma natural, lo que puede generar estructuras de bosque distinta en el futuro próximo. La literatura (Veblen 1985 citado por Donoso 1993), menciona que incluso puede ser más de 10 años los que debiesen de esperarse para el establecimiento de la regeneración, es por ello que en el periodo de evaluación los índices no sufrirán variación.

A diferencia del manejo de diversidad, el cual incurrirá en enriquecimiento y dará una variación en la diversidad, acelerando el proceso de establecimiento de regeneración aumentando la diversidad de los rodales.

3.8 Evaluación Económica

Debido a la situación particular de Cóndor, por su no necesidad de tener reembolsos económicos a partir del bosque, los objetivos se enfocan en la obtención de madera aserrada para uso interno y de leña como fuente de energía calórica.

A lo largo del presente la información se centra en las especies de mayor interés como lo son el Coigüe y Raulí, tanto por sus características madereras como también por su presencia en los rodales. La presencia de árboles muertos, no tiene ningún atractivo maderero, valor económico igual a cero, pero si un rol fundamental, servir de nichos ecológicos para la sobrevivencia de fauna y flora.

El análisis económico tiende a asumir que una unidad de beneficio o costo es más importante en el momento presente que en el futuro. Esta desestimación asociada a pérdidas y ganancias en el futuro se conoce como descuento. Los factores utilizados por los agentes privados en el análisis (precio, costos, crecimiento y tasa de descuento) determinan un escenario que no muestra síntomas de mejorar a favor de la conservación de los bosques nativos (Paredes, s.f.). El titular de los derechos de propiedad del recurso, busca la tasa de utilización del recurso con la cual logra el máximo ingresos neto total. Esta tasa se determina mediante el cálculo financiero relacionando los tres parámetros esenciales de la utilización económica del recurso forestal (su precio, los costos de extracción, y la tasa de crecimiento) con la tasa de interés.

Se realizarán para ambos manejos la evaluación económica del VMP, con el objetivo de conocer la liquidez inmediata y el valor del bosque en pie.

El manejo de diversidad, contempla la determinación del máximo valor del bosque, gracias al cálculo del valor del bosque con Manejo Heteroetáneo (VBMH), desglosado en valor de la primera intervención, sumado al valor neto presente infinito de un ciclo de corta, de diez años (Grosse y Quiroz, 1999), ciclo el cual solo extraerá el crecimiento que tenga el bosque en este período, valor determinado gracias a la proyección de las tablas de rodal. La finalidad es conocer en el presente el valor que adquirirá el bosque a perpetuidad con el manejo en cuestión (Formula 5).

- Valor Bosque Manejo Heteroetáneo (VBMH)

$$VEI = \text{Valor de la 1}^\circ \text{ cosecha} + \text{Ingreso Neto ciclo de corta} / (((1+i)^t) - 1) \quad (5)$$

Para el caso del manejo maderero, el valor del bosque estará dado por: la suma de los ingresos de la primera intervención, más el VMP actualizado del bosque remanente de la primera intervención cosechado a tala rasa cuando el rodal logre un diámetro medio cuadrático (DMC) de 30 cm y el valor potencial del suelo (VPS) de futuras plantaciones realizadas con especies nativas (Formula 6.)

- Valor Bosque Manejo Coetáneo (VBMC)

$$VET: \text{Valor de la 1}^\circ \text{ cosecha} + \text{Ingresos Cosecha a Tala Rasa} + \text{VPS plantación} \quad (6)$$

Para estos renovales el esquema de manejo de la plantación, gracias al cual se determina el VPS, lo describe Donoso *et al*, 1993:

	Año	Extracción (n/ha)	Densidad (N/ha)
Plantación	0		1666
Primer raleo	6 a 10	800 a 1000	
Segundo raleo	12 a 15	500 a 700	
Tercer raleo	20 a 23	250 a 400	
Cosecha	40	0 a 80	

En los costos se destaca la mano de obra, por las condiciones de clima, muy poco grato, básicamente las personas son temporeras y durante el período de septiembre a abril la contratación es estable. En ambos esquemas se asume la misma cantidad de capital de trabajo. En cuanto al valor de los productos se utilizarán precios de transacción locales ya que son los más idóneos para el cálculo de todos los indicadores (cuadro 6).

Cuadro 6.- Precios de productos en la Comuna de Curarrehue² (Precios de los productos puestos a orilla de camino)

Producto	Precio (\$/pulgada)
Metro ruma leña	4.500
Pulgada aserrada de Raulí	2.000 – 2.400
Pulgada Aserrable de Coigüe	2.000 – 2.500

Cuadro 7. Factores de conversión (Prodan *et al*, 1997)

De	Por	
Metro cúbicos	42.37	Pulgadas madereras
Pulgadas madereras	0.0236	Metro cúbico
Metro ruma	1.66	Metro cúbico

Los valores de los productos incluyen el costo de extracción, este costos se asume igual 550 pesos por pulgada maderera³ en un aserradero portátil, este costo debe descontarse generando una modificación del precio promedio desde 2.250 pesos en Coigüe a 1.700 pesos y para el caso de Raulí desde 2.200 a 1.650 pesos por pulgada maderera.

Dentro de los factores de conversión, se asume que solo un porcentaje de los árboles es aprovechable como producto aserrable, es por ello que durante la primera intervención solo se removerá una baja cantidad de este producto por la baja calidad de los árboles raleados generando solo una conversión de 14 pulgadas madereras por metro cúbico, en el resto de las intervenciones se asumirá un factor de 17 a causa de la mejor calidad de los árboles a utilizar⁴.

Cuadro 8. Tabla de Costos (CONAF, 2007)

Costos (ha)	(N/ha)	Valor
Enriquecimiento	830	340.441
Forestación	1668	569.211
Administración	Anual	30.233

En cuanto a bonificaciones, certificación y otros, el ingreso de la bonificación una vez por rodal. Se recibe una vez que se aprueba una norma de manejo o plan de manejo y se realiza un contrato con los entes responsables, y se entrega la bonificación una vez que el raleo sea efectivo, o sea que los árboles estén cortados. Es aproximadamente \$ 70.000 por ha⁵, dinero aportado gracias a fondos de la Cooperativa creada en la zona por los pequeños propietarios, ingresos municipales y gubernamentales, FSC, y fondos extranjeros. Los costos de certificación son

² Andrés Ciampi, Administrador Cóndor Blanco (Comunicación personal)

³ Gonzalo Paredes, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales (comunicación personal)

⁴ Gonzalo Paredes, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias forestales (comunicación personal)

⁵ Andrés Ciampi, Administrador Cóndor Blanco (Comunicación personal)

asumidos por el proyecto mismo de certificación FSC, los cuales llevaran a una certificación del predio en el corto plazo.

Un costo muy relevante, es el cercado de los rodales, ya que la presencia de animales de pastoreo en los deslindes del predio seria perjudicial en el manejo de los bosques, especialmente en el caso del manejo de diversidad, el cual incurre en costos de enriquecimiento y debe cuidarse esa inversión. Otros costos de relevancia en la evaluación económica se señalan en el cuadro 9.

Cuadro 9. Costos de relevancia (Krauss, 1994; Cortés et al, 1995)

Actividad	Unidad	Valor
Cosecha Final	m ³	3.000
Sueldo Jornalero	día	11.050
Productividad Jornada	m ³	6,6

4.- RESULTADOS

4.1 Inventario

Los bosques corresponden a las clasificaciones vigentes de renovales del Tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, definido por Donoso (1981), con la presencia de los subtipos: Renoval Puro de Coigüe (rodales 1, 2 y 3), Renoval de Raulí (4, 5, 6, 7 y 8), según la clasificación vigente de Donoso, 1981.

Cuadro 10.- Valores promedios dasométricos para los diversos subtipos

Sub tipo	Densidad (arb/ha)	Área basal (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)	DMC (cm)	HDom. (m)
Puro de Coigüe	1.810	48,5	352,4	18,4	16,0
Puro de Raulí	1.380	37,1	292,0	18,5	18,3

En cuanto a la importancia que tiene el hecho de la cantidad de individuos por hectárea y el diámetro medio cuadrático para la inclusión de los rodales en las normas de manejo forestal, para el tipo forestal en cuestión, todos los rodales ingresan en este sistema de manejo, por lo que la evaluación y comparación entre propuestas puede seguir su curso. Claro el hecho que en el cuadro 10, se encuentran los promedios de los subtipos de los rodales existentes en el predio, las tablas de rodal y existencia detallan más en exactitud la realidad de los rodales (anexo 5). La representación mediante gráficos de distribución diamétrica y gráficos de calidad se encuentran en los anexos (anexo 4).

4.2 Incrementos del bosque

Mediante el análisis bibliográfico respectivo se menciona que el incremento de estos renovales, por la cercanía de la fuente, se estima que la visión más clara es la de Espinoza (1977, citado por Donoso, 1993), este autor enuncia que el crecimiento de los bosques de Raulí y Coigüe en estructura de plantaciones de 0.72 cm. al año en diámetro, 0.44 m. de altura al año y 6.49 m³/ha año.

Luego del muestreo realizado en terreno, con la extracción de 3 tarugos de los árboles dominantes en las parcelas de muestreo, sacados a nivel de DAP, total de 42 tarugos divididos en las dos especies de interés, Coigüe y Raulí, se estiman los crecimientos del bosque, dato necesario para proyecciones de tablas de rodal. Los resultados presentes en el cuadro 11 dan la proyección de crecimiento en 10 años.

Cuadro 11. Incremento de Renovales, Predio Cóndor Blanco, Comuna de Curarrehue, IX Región

Clase diamétrica (cm)	Especie	Incremento (cm)	Proyección de crecimiento en 10 años (cm)
5 a 20	Raulí	0,36	3,6
	Coigüe	0,48	4,8
20 a 35	Raulí	0,38	3,8
	Coigüe	0,54	5,4
35 y más	Raulí	0,56	5,6
	Coigüe	0,50	5,0

La información de Espinoza, la cual no se entrega por rangos de clases diamétricas, presenta incrementos mayores, esta brecha se pudiese haber visto disminuida de manera importante si el manejo de los renovales se hubiese realizado de manera oportuna. Se trabaja bajo el supuesto que el crecimiento se mantenga a través del tiempo al abrir el bosque, generando con el aumento de espacio un crecimiento de los árboles óptimo.

4.3 Índices de Diversidad

En la actualidad los resultados de riqueza específica (S) se encuentran entre 1 y 3, el valor mayor es por la presencia de mayor cantidad de especies, donde se conjuga el Raulí-Coigüe y la especie acompañante Trevo (Cuadro 12). Los índices de Margalef y Menhinick son muy sensibles al tamaño de la muestra, en este caso el número de especies arbóreas presentes en los diversos rodales, y con sesgo hacia la riqueza, pues son medidas del número de especies de una unidad de muestreo definida, por lo cual los resultados son función de la riqueza muestral (Rojas, s.f.).

Cuadro 12. Índices de riqueza en la actualidad

Índice	Rodal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S	2	2	3	2	2	3	3	1
Margalef	0,32	0,29	0,63	0,31	0,33	0,62	0,65	0,00
Menhinick	0,05	0,04	0,08	0,05	0,06	0,07	0,09	0,03

En cuanto a la abundancia proporcional el cuadro 13, entrega los valores de la abundancia proporcional de la actualidad mediante dos índices como lo son Berger y Parker y Shannon-Wiener, junto con la estructura horizontal.

Cuadro 13. Índices de abundancia proporcional y estructura horizontal en la actualidad.

Índice	Rodal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berger y Parker	0,98	0,98	0,83	0,94	0,73	0,93	0,48	1
Shannon-Wiener	4,03	3,73	5,2	2,9	1,62	6,9	3,42	0
Estructura horizontal (cm)	8,11	7,48	8,59	6,52	7,72	7,31	6,99	7,67

La desviación típica nos da la medida de dispersión del DAP (Cuadro 14), indica cuánto se desvían los valores del DAP de su media. En términos del análisis de diversidad, a mayor desviación típica mayor diversidad. En este caso el 100 % de los rodales se encuentran entre 6 cm. y 9 cm. de desviación típica. Estos valores encuentran su explicación en la estructura que tienen este tipo de bosques, son bosques coetáneos, que han crecido en fuerte competencia, y que se concentran en rango de clases diamétricas de poca amplitud, ratificando la coetaneidad de los bosques (Rojas y Solana, s.f.).

En el Manejo de Diversidad, la aplicación de enriquecimiento produce que los valores de todos los índices varíen de manera considerable, generando en diez años no solo el aumento de especies, sino también una modificación de la estructura tanto horizontal como vertical del estrato arbóreo creando nuevos estratos.

En el Manejo Maderero, contempla esperar el surgimiento de regeneración natural, la que puede tardar más de 10 años en establecerse como se mencionó anteriormente, por lo que los valores de diversidad no variarían en comparación a los de los rodales actualmente.

La estructura horizontal, no se calcula por la dificultad de conocer el comportamiento de los nuevos individuos, junto con sus futuros diámetros, pero a priori, se puede decir, que no se logra la existencia de un bosque multietáneo en un tiempo de evaluación de 10 años, ya que no logran tener un rango de dispersión de sus edades del 20% de la edad de rotación como lo menciona Daniel *et al.*, 1982, citado por Donoso *et al.*, 1993.

A continuación se muestra una secuencia de desarrollo del bosque. En la figura 4, un perfil vertical que muestra el estado actual del bosque, renoval de Coigüe (rodal 1), se destaca la presencia de árboles de mala calidad, los cuales deben ser removidos, ya que interrumpen el crecimiento de los árboles codominantes y dominantes, a causa de sus copas y ramas desproporcionadas y utilización del sitio. Se presenta Trevo como especie acompañante creando un nuevo estrato.



Figura 4. Perfil vertical de las condiciones actuales de un bosque Puro de Coigüe (Nd: *Nothofagus dombeyi*; Dd: *Dasyphyllum diacanthoides*).



Figura 5. Perfil vertical de las condiciones de un bosque Puro de Coigüe luego del raleo con el criterio de manejo de diversidad (Nd: *Nothofagus dombeyi*; Dd: *Dasyphyllum diacanthoides*).

La figura 5, muestra el bosque luego del raleo de los individuos de peores calidades. La extracción de los individuos que ocupan estrato arbóreo y espacio para el crecimiento de los árboles de mejores calidades son el objetivo de este raleo, ya que esto libera a los dominantes de competencia y genera espacio para el establecimiento de regeneración. En el caso de un árbol de gran magnitud pero de mala calidad se aplicará anillamiento, el cual dejará en pie el individuo, para que con el paso del tiempo se produzca un desmoronamiento de sus componentes de forma natural y sirva de nicho ecológico para especies tanto de la flora como fauna propia de estos bosques.

Para culminar con la secuencia, la figura 6, presenta un bosque con una proyección de 10 años, en el cual se aplica enriquecimiento con tres especies, pero la real finalidad es realizarlo con 6 o 7, dependiente del hecho que el rodal cuente con la presencia de Trevó, para de esa manera aumentar la diversidad del bosque y la variabilidad de éste. La altura de los árboles varía entre especies y crecimiento pero con un promedio de 30 centímetros al año (CONAF, 1998).



Figura 6. Perfil vertical de las condiciones de un bosque Puro de Coigüe en una proyección de 10 años con manejo de diversidad (Nd: *Nothofagus dombeyi*; Dd: *Dasyphyllum diacanthoides*; Lp: *Laurelia philipiana*; Wt: *Weinmannia trichosperma*; Ls: *Laurelia sempervirens*).

Para el cálculo de los diversos índices de diversidad, se incluyen 7 nuevas especies al estrato arbóreo, cada una en proporciones de participación iguales, lo que generará los valores para el cálculo de los índices. A modo de ejemplo, el rodal 1, luego de la realización de la propuesta:

Número de especies presentes antes (S): 3

Número de individuos de la especie más abundante (N max.): Coigüe con 630

Número de especies futuras (S): 9

Número de árboles por cada especie introducida: 100

Suma de todos los árboles por hectárea (N), entrega un total de 1.430 plantas

Con esos valores basta para el cálculo de los tres primeros índices, Riqueza, Margalef y Menhinick, para los siguientes dos, Berger y Parker y Shannon-Wiener es necesario el cálculo la abundancia relativa (P_i) de cada especie y luego de los logaritmos naturales de esta abundancia relativa, para luego realizar una sumatoria de todas las especies. Y para el cálculo de Shannon-Wiener, es necesario conocer el diámetro medio de cada árbol y del rodal. El cuadro 14 entrega los resultados de los manejos en los índices de diversidad, como era de esperarse el Manejo de Diversidad, modifica considerablemente las lecturas de los índices, mientras que el Manejo Maderero, los mantiene por no introducir nuevas especies.

Cuadro 14. Índices de diversidad luego de la propuesta (Mg: Margalef; Mn: Menhinick; B y P: Berger y Parker; Sh-W:Shannon-Wiener)

Rodal	Manejo	S	Mg	Mn	B y P	Sh-W	Estructura horizontal
1	Diversidad	9	2,54	0,24	0,44	19,29	-
	Maderero	2	0,32	0,05	0,98	4,03	8,11
2	Diversidad	9	2,42	0,22	0,61	21,50	-
	Maderero	2	0,29	0,04	0,98	3,73	7,48
3	Diversidad	9	2,48	0,22	0,44	22,97	-
	Maderero	3	0,63	0,08	0,83	5,20	8,59
4	Diversidad	9	2,49	0,22	0,46	23,25	-
	Maderero	2	0,31	0,05	0,94	2,90	6,52
5	Diversidad	9	2,44	0,21	0,45	23,38	-
	Maderero	2	0,33	0,06	0,73	1,62	7,72
6	Diversidad	9	2,50	0,23	0,47	23,82	-
	Maderero	3	0,62	0,07	0,93	6,90	7,31
7	Diversidad	9	2,44	0,21	0,41	23,16	-
	Maderero	3	0,65	0,09	0,48	3,42	6,99
8	Diversidad	1	0,00	0,03	1,00	0,00	-
	Maderero	1	0,00	0,03	1,00	0,00	7,67

4.4 Evaluación económica

En esta sección se dará a conocer las diferencias existentes entre la propuesta maderera y la de diversidad. En orden correlativo primero se da a conocer el valor del bosque a través del cálculo de valor de madera en pie, a continuación, las diferencias existentes entre los ingresos derivados de la primera intervención en ambas propuestas, tanto a nivel dasométrico como económico. Como tercer punto está la valoración de ambas propuestas en diez años de proyección. Y como último el valor neto al infinito de ambos esquemas. Los cálculos y planillas se incluyen en el anexo 7.

4.4.1 Valor de madera en Pie (VMP)

En el cuadro 15, se entrega VMP de los diversos rodales, da una clara demostración que aquellos rodales con mejores características sanitarias y de calidad presentan un mayor valor, es así como el rodal 8, compuesto por Raulí pese a su baja densidad pero con individuos solo de calidad 1 (anexo 4) presenta un alto valor acumulado en pie.

Los cálculos se realizan con el valor promedio de los productos a orilla de camino, es decir, \$1.700 para la pulgada maderera de Coigüe y de \$1.650 para la de Raulí (anexo 7). El valor de madera en pie se determina por el precio a orilla de camino, descontado el valor de extracción, que en este caso corresponde a 3.000 pesos por metro cúbico (5.77 dólares a Mayo del 2007). La coincidencia entre la presencia de individuos de menor calidad utilizable como leña es factor en el momento de estimar el valor de los rodales.

Cuadro 15. Valor de madera en pie (leña en metros ruma; producto aserrable en pulgadas madereras; VMP en miles de pesos por ha)

		Rodal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Producto	Leña	34	42	25	42	16	9	29	1
	Aserrable Coigüe	3.967	4.060	4.404	0	0	0	0	0
	Aserrable Raulí	0	0	0	3.818	4.230	4.035	1.930	4.166
	VMP	5.877	6.011	6.531	5.461	6.064	5.788	2.757	5.981

4.4.2 Comparación económica de las propuestas

El cuadro 16, presenta las variaciones a nivel dasométrico de la aplicación de ambas propuestas. El manejo 1, manejo de diversidad, excede en los rodales 1, 2, 3 y 4, el área basal permitida por las normas de manejo, esto con la finalidad de abrir más el dosel para permitir el crecimiento de la regeneración enriquecida y la eventual regeneración natural que se pueda establecer dejando solo en el bosque los árboles de mejor calidad.

Las normas de manejo, manejo 2, son más conservadoras solo extrayendo un 35% de área basal para los renovales con Coigüe y 40% en aquellos con Raulí. Este elemento de juicio de remoción se respeta en todos los rodales, pero en algunos no se logra el máximo nivel de remoción de área basal, debido a la limitante del número de árboles por hectárea mínimo a dejar por hectárea.

Cuadro 16. Comparación en valores dasométricos de relevancia en ambas propuestas (N/ha= número de árboles por hectárea; G/Ha= área basal en m² por hectárea; Vol/ha= m³ por hectárea; Extracción en porcentaje).

Rodal	Actual				Residual			Extracción (%)		
	N/ha	G/ha	Vol/ha		N/ha	G/ha	Vol/ha	N/ha	G/ha	Vol/ha
1	1.275	42,8	340,6	Manejo 1	630	27,4	221,5	50,5	35,9	35
				Manejo 2	728	27,6	221,4	42,9	35,5	35
2	2.731	57,4	359,5	Manejo 1	1.232	24,7	152,6	54,8	51,7	58
				Manejo 2	1.941	37,5	227,0	28,9	34,6	37
3	1.425	45,2	356,7	Manejo 1	754	25,1	200,3	47,0	44,4	44
				Manejo 2	947	31,0	245,2	33,5	31,4	31
4	1.880	44,7	342,6	Manejo 1	760	26,0	210,0	59,5	41,8	39
				Manejo 2	1.140	30,7	241,9	39,3	31,3	29
5	1.220	39,9	329,2	Manejo 1	860	30,6	254,4	29,5	23,3	23
				Manejo 2	860	30,6	254,4	29,5	23,3	23
6	1.587	34,9	303,6	Manejo 1	776	29,0	278,4	51,1	16,9	1
				Manejo 2	817	29,5	281,2	48,5	15,4	1
7	1.188	28,9	185,6	Manejo 1	738	19,6	125,5	37,8	32,1	32
				Manejo 2	813	20,1	128,2	31,5	30,0	31
8	1.025	37,0	298,9	Manejo 1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
				Manejo 2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0

El rodal 5, por sus características dasométricas y de calidad, con solo individuos de calidad 1 y 2, produce una coincidencia en las extracciones en ambos manejos, y por tanto en los ingresos derivados de éstas. El rodal 8 de muy buenas características solo con individuos de calidad 1, no se ve afectado por esta primera intervención ya que no es necesario la aplicación del raleo con fines de mejora de calidad.

Los productos a partir de los individuos de calidad tres, se asumen como elementos con deformaciones, como pérdidas de rectitud que los hacen imposibles de uso en aserraderos, por ello que solo se espera el aprovechamiento de leña en estos árboles. A estos árboles de baja calidad, se le suman los individuos de diámetros inferiores a 12.5 centímetros, por la imposibilidad de utilización de un aserradero portátil, y todos aquellos individuos de calidad dos en estrato sumergido. El resto de los individuos que no estén en la clasificación anterior son árboles con características de producto aserrable.

Los cuadros 17 y 18, describen las diferencias existentes en el nivel de ingresos percibidos gracias a la primera intervención y productos derivados de cada manejo. En este caso también se trabaja con valores promedios para Raulí y Coigüe de 1.650 y 1.700 pesos por pulgada respectivamente.

Cuadro 17. Obtención de productos derivados de la primera intervención en ambas propuestas (producto leña en metros rumas; producto aserrable en pulgada maderera)

Producto		Rodal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo 1	Leña	34	38	17	32	4	6	15	0
	Aserrable Coigüe	876	2.014	1.801	0	0	0	0	0
	Aserrable Raulí	0	0	0	1.114	950	257	499	0
Manejo 2	Leña	34	37	17	32	4	6	14	0
	Aserrable Coigüe	877	1.001	1.173	0	0	0	0	0
	Aserrable Raulí	0	0	0	668	950	217	472	0

El manejo de diversidad por su finalidad de modificar las características y condiciones de los rodales para el establecimiento óptimo de la regeneración, genera mayores extracciones a nivel dasométrico, reflejado en la cantidad de ingresos percibidos durante la primera intervención (cuadro 18). A nivel de tipos forestales, las extracciones son mayores en los renovales de Coigüe (rodales 1, 2 y 3), debido en gran parte a su mayor densidad de individuos por hectárea y su menor calidad, por ello se debe aumentar la remoción de individuos para mejorar la calidad en estos rodales.

Cuadro 18. Ingresos derivados de la primera intervención en ambas propuestas (ingresos en miles de pesos)

		Rodal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo 1		1.285	2.974	2.668	1.583	1.362	365	708	0
Manejo 2		1.286	1.470	1.734	943	1.362	308	670	0

Por su parte, en los renovales de Raulí (4, 5, 6, 7 y 8), con mejor calidad, presentan menores niveles de extracción. Es importante señalar que en todos los rodales con excepción del rodal 1, los ingresos de la primera intervención son mayores si se busca modificar las condiciones de sitio para el establecimiento de las plantas de enriquecimiento. El rodal 8, no será intervenido en primera instancia debido a su excelente calidad y valor, por ese motivo el acumular crecimiento es lo primordial en ese rodal.

Mediante los resultados del muestreo mediante tarugos de incremento señalados en el cuadro 11, son datos de vital importancia en la estimación de crecimiento y el valor de madera en pie en 10 años más (anexo 6), se estimó el crecimiento de los renovales en ambos esquemas de manejo y posteriormente se evalúa el VMP (cuadros 19 y 20).

El VMP en una proyección de 10 años, es mayor en la propuesta de manejo maderero, debido al mayor volumen en stock que se deja en pie conforme a las normas de manejo forestal posterior a la elaboración de la primera intervención en comparación al manejo de diversidad.

Cuadro 19. Valor de madera en pie, en 10 años de proyección con Manejo de Diversidad (producto aserrable en pulgadas madereras; valores en miles de pesos)

		Rodal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Producto	Aserrable Coigüe	5.941	5.694	5.853	0	0	0	0	0
	Aserrable Raulí	0	0	0	5.165	6.118	5.633	3.949	7.388
VMP		9.051	8.675	8.917	7.610	9.015	8.301	5.818	10.866

El valor de la proyección del bosque aumenta de manera ostensible debido al hecho que solo se obtienen productos aserrables de calidad superior, la participación de leña es muy escasa y por eso no está presente en el cuadro 19.

Para el caso de manejo maderero (Cuadro 20) se repite la baja presencia de leña debido a la mejor calidad del bosque. En todos los rodales los valores de proyección tienen un mayor valor con manejo en base a las normas de manejo forestal en comparación al manejo de diversidad, debido a la cantidad de producto existente en pie, el cual es mayor a causa de una primera intervención menos intensa.

Cuadro 20. Valor de madera en pie en 10 años de proyección con Manejo Maderero (Vol/ha= pulgadas madereras, valores de los escenarios en miles de pesos)

		Rodal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Producto	Aserrable Coigüe	5.973	8.661	7.126	0	0	0	0	0
	Aserrable Raulí	0	0		6.120	6.118	5.747	4.064	7.388
VMP		9.099	13.195	10.857	9.018	9.015	8.468	5.987	10.886

A simple vista en un plazo de 10 años existen pérdidas con el manejo de diversidad, ya que el valor neto es menor (cuadro 21).

Cuadro 21. Diferencial de valor de la propuesta de diversidad (valores en miles de pesos)

		Rodal								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Diferencial		-48	-4.520	-1.940	-1.408	0	-167	-169	0	-8.252

En una evaluación a 10 años se deben contemplar eso si los siguientes elementos en ambos esquemas de manejo: los ingresos percibidos gracias a la primera intervención más la proyección del valor de madera en pie en 10 años (Cuadro 22).

Para el caso del manejo de diversidad debe adicionarse otro elemento de mucha importancia como lo es el costo de enriquecimiento en los rodales. Por un asunto

práctico se trabaja con valores promedio de los productos, 1.700 pesos para la pulgada maderera de Raulí y 1.650 para la de Coigüe.

Cuadro 22. Valor Neto Presente en ambos esquemas de manejo en una proyección de 10 años. (Ingresos: Ingresos netos primera intervención; VMP actual: Valor de madera en pie en 10 años más actualizado; C. Enriq: Costos de enriquecimiento; VNP: Valor Neto Presente; todos los valores en miles de pesos por hectárea; tasa de interés al 10 %)

		Ingresos	C. Enriq.	VMP actual	VNP Total
Rodal 1	Manejo 1	1.285	340	3.490	4.435
	Manejo 2	1.286	0	3.508	4.794
Rodal 2	Manejo 1	2.974	340	3.345	5.979
	Manejo 2	1.470	0	5.087	6.557
Rodal 3	Manejo 1	2.668	340	3.438	5.766
	Manejo 2	1.734	0	4.186	5.920
Rodal 4	Manejo 1	1.583	340	2.934	4.177
	Manejo 2	943	0	3.477	4.420
Rodal 5	Manejo 1	1.362	340	3.476	4.498
	Manejo 2	1.362	0	3.476	4.838
Rodal 6	Manejo 1	365	340	3.200	3.225
	Manejo 2	308	0	3.265	3.573
Rodal 7	Manejo 1	708	340	2.243	2.611
	Manejo 2	670	0	2.308	2.978
Rodal 8	Manejo 1	0	340	4.197	3.857
	Manejo 2	0	0	4.197	4.197

Del cuadro 22 se desprende que la realidad muestra que luego de realizadas las intervenciones, raleo y enriquecimiento, y la determinación del VMP en 10 años de proyección, los rodales con manejo de diversidad presentan valores netos presentes más bajos que los obtenidos con el manejo a través de las normas de manejo.

Una de las características del manejo forestal, es que involucra un umbral de tiempo prolongado en su elaboración, y en el caso del bosque nativo, aun más. Es por ello que no basta con una proyección a 10 años, por esa causa, se realiza una comparación lógica entre la propuesta maderera y la de diversidad, pero ahora evaluada al infinito.

Los esquemas comúnmente utilizados en el sector productor maderero, es que cuando un bosque llega a aún diámetro de utilización este se corta, en este caso será un diámetro medio cuadrático en cada rodal de 30 cm., tras los cuales se espera tener productos de alta calidad aserrable (Donoso *et al*,1999), cuando los rodales lo alcancen, se realizará una corta a tala rasa. La costumbre enuncia una silvicultura de árbol semillero, éste deja árboles en pie para que sean los encargados de producir semillación y restituir el bosque, en este caso se prefiere la tala rasa para el posterior establecimiento de una plantación con especies nativas por considerar establecimiento inmediato de regeneración. De esa manera queda definido que el valor del bosque, en la propuesta maderera, está dado por: los ingresos obtenidos de la primera intervención más los retornos económicos derivados de la cosecha a tala

rasa, y como último la renta otorgada por el Valor Potencial del Suelo (VPS) de rotaciones infinitas con bosque nativo, es decir, un valor del bosque con manejo coetáneo (VBMC).

En cuanto al manejo de diversidad, este involucrará que debe estimarse su valor en base al valor de espera infinito, esto quiere decir, que cada un cierto periodo de tiempo se obtendrán retornos económicos del bosque gracias a su explotación, este ciclo de intervención será de 10 años (Grosse y Quiroz, 1999), tras los cuales solo se extraerá el crecimiento acumulado del bosque en ese período de tiempo. Por tanto, la evaluación de diversidad quedará resumida en que el valor del bosque serán los ingresos derivados de la primera intervención, menos los costos de la regeneración artificial, y se le sumaran los retornos del ciclo de corta de 10 años al infinito, valor del bosque con manejo heteroetáneo (VBMH). La obtención de los datos de relevancia del Valor Neto Presente se realizará con los precios promedios (1.700 pesos para Coigüe y 1.650 para Raulí) de las pulgadas madereras comentados anteriormente (Cuadro 23).

Un elemento de juicio en el momento de la realización de la inversión es conocer si la rentabilidad esperada en el futuro dará los reembolsos esperados. Es por ello, que el cuadro 23 se encarga de hacer un paralelo económico, mediante el Valor del Bosque actualizado de ambas propuestas en la superficie por hectárea, y se enuncia claramente que es mucho más rentable el manejo de diversidad en la superficie total, incluso al incorporar otro costo como es el enriquecimiento.

Cuadro 23. Valor Neto Presente de ambos esquemas de manejo (Valores en pesos por hectárea; tasa de interés 6 y 10%).

VBMC		Rodal	VBMH	
6%	10%		6%	10%
5.122.944	3.413.520	1	5.138.761	3.025.881
5.108.991	2.650.111	2	5.985.446	2.970.101
4.082.322	3.698.199	3	7.045.687	4.669.004
2.623.595	1.437.632	4	4.214.299	2.717.657
3.079.811	2.184.339	5	4.382.418	2.689.363
1.986.710	1.385.568	6	1.789.144	900.496
2.730.308	1.125.149	7	3.754.440	2.048.275
2.776.371	1.332.391	8	3.969.581	1.798.280
27.511.052	17.226.909	Total	36.279.776	20.819.057

Una visión del cuadro 24, resumen del cálculo del valor del bosque en ambos esquemas de manejo al infinito, anexo 7, da a conocer que el esquema de manejo de diversidad es económicamente más rentable en 7 de los 8 rodales en cuestión. En el caso de los rodales que presentan una menor cantidad de ingresos se debe a que por ejemplo, el rodal 6 en 10 años de proyección solo es capaz de acumular en crecimiento 53 metros cúbicos por hectárea mientras que el rodal 2, acumula 182 metros cúbicos por hectárea en los mismos 10 años. Si se determina un valor absoluto por toda la superficie en cuestión el manejo de diversidad es la mejor alternativa en

comparación a un manejo maderero a través de las normas de manejo forestal para el tipo forestal con el cual se trabaja.

El objetivo del manejo de diversidad es aumentar los índices de diversidad de manera que se logre un bosque más heterogéneo y multiespecífico, que haga al bosque más atractivo a la vista del visitante, por ello la aplicación de enriquecimiento es tan gravitante en la percepción de los visitantes. En el siguiente cuadro se demuestra cómo varían los diversos índices tras el manejo de diversidad (Cuadro 24).

Cuadro 24. Índices de diversidad actual y proyectada de un renoval de Coigüe.

Índice	Actual	Proyección
S	2	9
Margalef	0,32	2,45
Menhinick	0,05	0,24
Berger y Parker	0,98	0,44
Shannon-Wiener	4,03	19,29
Estructura horizontal (cm)	8,11	-

Los índices del cuadro anterior son estimados para un renoval de Coigüe, en este caso el rodal 1, los parámetros descriptivos se encuentran representados gráficamente en la figura 2, 3 y 4. El costo real de la aplicación de este aumento de diversidad es el costo de establecimiento de las plantas \$341.000 por hectárea (CONAF, 2007).

4.4.3 Demandas del Propietario

Un punto no menor es que la propuesta de manejo de diversidad sea capaz de satisfacer las necesidades del dueño del predio. Un abastecimiento maderero de 270 metros cúbicos al año. La extracción estimada para la primera intervención es de 3.523 metros cúbicos los que son capaces de solventar los requerimientos (Cuadro 25).

Cuadro 25. Volumen de extracción total en la primera intervención de ambas propuestas

Rodal	Sup. (ha)	Volumen extracción total (m ³ /ha)	
		Manejo 1	Manejo 2
1	4,7	560	560
2	2,4	498	319
3	3,8	594	424
4	12,4	1.644	1.249
5	1	75	75
6	3,7	103	93
7	1	60	57
8	1,8	0	0
Total	30,8	3.534	2.777

En cuanto a la necesidad de crear espacios de recreación, la formación de estructuras de bosque distintas será para los visitantes de gran relevancia ya que no solo se contará con dos especies en el bosque, y máximo tres, si no que con un bosque multiespecífico que es de un atractivo más alto tanto por su valor de inversión en la generación de éste como la distinción de mayor cantidad de estratos y aumento de la diversidad de 30 hectáreas como se solicitó en el apartado demandas del propietario.

El cuadro 26, muestra el valor total del bosque en ambos esquemas de manejo en la superficie total solicitada por el propietario

Cuadro 26. Valor del bosque en ambas propuestas en superficie total (valores en pesos; Tasa de interés al 6 y al 10 %)

VBMC		Rodal Sup(ha)		VBMH	
6%	10%			6%	10%
24.077.837	16.043.544	1	4,7	24.152.177	14.221.641
12.261.578	6.360.266	2	2,4	14.365.070	7.128.242
15.512.824	14.053.156	3	3,8	26.773.611	17.742.215
32.532.578	17.826.637	4	12,4	52.257.308	33.698.947
3.079.811	2.184.339	5	1	4.382.418	2.689.363
7.350.827	5.126.602	6	3,7	6.619.833	3.331.835
2.730.308	1.125.149	7	1	3.754.440	2.048.275
4.997.468	2.398.304	8	1,8	7.145.246	3.236.904
102.543.231	65.117.997	Total	30,8	139.450.102	84.097.422

5. CONCLUSIONES

Los crecimientos reducidos de Raulí en comparación a Coigüe, entregan resultados deficientes en la evaluación económica en un plazo de 10 años para el manejo de diversidad. En el momento de la aplicación del manejo, el incremento debiese de aumentar en ambos manejos, logrando así reducir la brecha que los separa.

La propuesta de manejo de diversidad, es un precedente para demostrar que, en algunos rodales, la aplicación de un manejo que busca el aprovechamiento maderero y el aumento de diversidad son compatibles. El abastecimiento maderero estaría asegurado por un periodo de 13 años, solo con la primera intervención de las 30 hectáreas de manejo.

La ausencia de especies semitolerantes y tolerantes que demuestren un proceso de una sucesión clásica, requiere por lo tanto la necesidad de enriquecer, con un costo que pocos son capaces de asumir, tanto por el poco conocimiento que se tiene al respecto como no pactarse objetivos de esta índole, aumentar la diversidad.

El manejo de diversidad en el largo plazo, es capaz de solventar los ingresos y costos asumiendo así la condición necesaria para su puesta en marcha, ser viable económicamente. Tanto es así, que una evaluación de ambas propuestas entrega que es más conveniente aumentar la diversidad generando cerca de 19 millones de pesos más en el aumento del valor del bosque.

Los renovales en cuestión mediante el cálculo de estructura horizontal pueden ser catalogados como coetáneos. Se espera que en el largo plazo, mediante el manejo de aumentar la diversidad, esta estructura sea modificada a una de multietaneidad. A ello la nueva presencia de un estrato arbóreo gracias al enriquecimiento, estrato que en un plazo de 10 años lograría tener una altura promedio superior a los 3 metros (Conaf, 1998), modificando así la estructura vertical de los rodales, generando nuevos espacios de nichos ecológicos, y provocando cambios favorables en cuando al nivel paisajístico dando cumplimiento de otra demanda y potencia el bosque.

En un esquema de manejo de diversidad proyectado al infinito, se realizan intervenciones con un periodo de 10 años de umbral entre ellas (Grosse y Quiroz, 1999). Estas extracciones son siempre de mejor calidad en sus productos, gracias a la aplicación de un raleo como el sugerido, el cual sería capaz de en cada una de las oportunidades generar volúmenes cercanos a los 3.404 metros cúbicos, esto supera considerablemente la demanda del propietario que en un periodo de 10 años sería de 2.700 metros cúbicos.

Por último, la aplicación de las normas de manejo es una buena opción para los bosques nativos, y para los pequeños propietarios que se adhieran a su aplicación, pero existen otras alternativas de ejecución y manejo del bosque las cuales, como se vio a lo largo del presente, son tanto viables económica, ecológica y socialmente.

6. BIBLIOGRAFIA

- Armesto, J., Smith, C. 1994. Criterios ecológicos para el manejo del bosque nativo. Revista ambiente y desarrollo. pp. 64-71
- Alzamora, R., Meneses, M., Pinto, A. S.F. Valoración del Bosque Siempreverde. 51 p.
- Avery, T., Harold, E. 1994. Forest Measurements. McGraw-Hill, Inc. 408 p.
- Boullón, R. 1990. Las actividades turísticas y recreacionales, el hombre como protagonista. Editorial Trillas, México D.F. México.
- Corporación Nacional Forestal. 2006. Normas de Manejo Renovales Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe. INTERNET:<http://www.conaf.cl/modules/contents/files/unit0/file/40b8ce45180f9b6e748a80a86220c9.doc> (Enero, 2006)
- Corporación Nacional forestal. 2006. Plan de Manejo en Bosque nativo. INTERNET: http://www.conaf.cl/html/procedimientos/PM_Bosque_Nativo.doc (Enero, 2006)
- Corporación Nacional Forestal. 2007. Tablas de Costos. Documento tecnico N° 174. Santiago. Chile. 8 p.
- Corporación Nacional Forestal. 1998. Experiencia Silvicultural del Bosque Nativo de Chile. pp. 420
- Cortés, M., Lagos, H., Lavanderos, J., Mena, V., Ormeño, M., Quilodran C. y Trucco, A. 1995. Evaluación y análisis de operaciones de cosecha y transporte en predios del CEFOR. Informe Práctica Integrada II. Fac. de Cs. Forestales. Universidad Austral de Chile. s.p.
- Cox, F. 1976. Estudio Metodológico de Inventarios de Reconocimiento en Bosques Nativos. Bosque. Vol. 1(N° 2). pp. 75-86.
- Crow, T., Haney, A. y D. Waller. 1994. Report on the scientific roundtable on biological diversity convenes by the Chequamegon and Nicolet National Forests. General Technical Report NC-166. USDA Forest Service. North Central Forest Experiment Station, Saint Paul, Minnesota, USA. 55 p.
- Chang, S. 1981. Determination of Optimal Growing Stock and Cutting Cycle for an Uneven-Aged Stand. Forest Science. Vol 27 n° 4. pp. 739-744
- Donoso, C. 1981. Tipos Forestales de los Bosques nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal. Documento de Trabajo N° 38. CONAF. Santiago

- Donoso, P., Donoso C., Sandoval, V. 1993. Proposición de zonas de crecimiento de renovales de roble (*Nothofagus obliqua*) y raulí (*Nothofagus alpina*) en su rango de distribución natural. Bosque. Vol (14) N°2
- Donoso, C. 1993. Bosques templados de Chile y argentina. Editorial Universitaria. 483 p.
- Donoso, C.; Lara, A. 1999. Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editores C. Donoso y A. Lara. pp. 25-33
- Gayoso, J. S. F. Importancia de los atributos en la selección de sitios de recreación. Facultad de Ciencias forestales. Universidad Austral de Chile. 13 p.
- Grosse, H.; Quiroz, I. 1999. Silvicultura de los bosques de segundo crecimiento de Roble, Raulí y Coigüe en la región centro-sur de Chile. Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editores C. Donoso y A. Lara. pp. 95-125
- ICEFI, 2005. Propuesta de estándar para la certificación FSC de bosques nativos. 26p. INTERNET www.icefi.cl (Enero, 2006)
- INFOR, 1996. Actualización bosque nativo VIII a X Región, extracto de resultados del Informe Final. Santiago, Chile. CORFO-INFOR. 20 p.
- JICA. 1992. The forest resources management study in Bio-Bio and Araucania in the Republic of Chile. 202 p.
- JICA. 1993. Estudio para el manejo de recursos forestales en el área andina de las Regiones del Bío-Bío y Araucanía de la República de Chile. Informe final. 313 p.
- Krauss, R. 1994. Planificación de cosecha en predio Rucatayo temporada 1994-1995. División producción. Forestal Tornagaleones Ltda. Valdivia. 15 p.
- Lara, A; Donoso, C; Donoso, P; Nuñez, P; Cavieres, A. 1999. Normas de manejo para raleo de renovales del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe. Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editores C. Donoso y A. Lara. pp. 129-144.
- Lara, A., Soto, D., Armesto, J., Donoso, P., Wernli, C.. 2003. "Componentes científicos clave para una política nacional sobre usos, servicios y conservación de los bosques nativos chilenos. Libro resultante de la reunión científica sobre bosques nativos realizada en Valdivia, los días 17-18 de julio del 2003". Universidad Austral de Chile. Iniciativa Científica Milenio del Mideplan. 111 p.
- Magurran, A. 1989. Diversidad ecológica y su medicación. Vedral, Barcelona. 200 p.
- Martinez, A. 1999. Silvicultura practica en renovales puros y mixtos, y bosques remanentes originales del Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe. Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editores C. Donoso y A. Lara. pp. 145-175

- May, R: 1981. Patterns in multi-species communities. Theoretical ecology principles and applications. Oxford: Blackwell. pp. 197-227
- Meza, C. 1990. Inventario Forestal. Curarrehue, Chile. 15 p.
- Moscovich, A., Vera, N. S. F. Índice. Facultad de ciencias Forestales. UNAM. 9 p.
- Nuñez, P y Real, P. 1992. Proyecto diagnóstico y Caracterización del estado actual y proposiciones de metodologías para evaluar el bosque nativo de la Empresa Soc. Forestal Millalemu S.A. Etapa II. Proposiciones y Evaluaciones de intervenciones silvícolas. Informe de Convenio N° 207. Universidad Austral de Chile.
- Paredes, G. S.F. Economía del Medio Ambiente en América latina. Evaluación económica de Bosques nativos: Conservación y Producción.
- Prodan, M., Roland, P., Cox, F., Real, P. 1997. Mensura Forestal. San José, Costa Rica. 561 p.
- Puente, M., Donoso, C., Peñaloza, R., Morales, E. 1979. Manejo de renovales de Raulí y Roble. Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/76/003. Documento de trabajo N°29. 84 p.
- Rojas, Y., García, F., Ruiz-Tagle, M. S.F. Un modelo de gestión para la conservación de la biodiversidad forestal en renovales de Roble-Raulí-Coigüe. Departamento Economía y Gestión Forestal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Rojas, Y., Solana, J. S. F. Valoración del paisaje en bosques de renovales de "Roble-Raulí-Coigüe". Departamento Economía y Gestión Forestal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Rosemberg, R. 1976. Benthic faunal dynamic during sucesion following pollution abatement in a Swedish estuary. Oikos. VOL. 27. pp. 414-427.
- Sánchez, A. 2003. Proposición metodológica para Evaluar la Producción de Servicios Turísticos Asociados al Bosque. Tesis Ing. For. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Santiago, Chile. 137 p.
- Servicio Nacional de Turismo. 2006. Estadísticas. INTERNET
<http://www.sernatur.cl/scripts/sitio/industria01.php?f1=2>. (Abril,28,2006)
- Schafer, C. 1973. Distribution of foraminifera near pollution sources in Chaleur Bay. Water Air Soil Pollution, VOL.2. pp. 219-233.

- Rocuant, L. 1974. Actas del Primer Seminario: Situación actual y posibilidades futuras del manejo de los renovales en Chile. 1974. Primer Seminario. Ed. Conaf. Pucón (Chile), Mayo 2-4 de 1974. pp. 47-53
- Vallejos, O. 2000. Inventarios forestales. Capítulo 1. Inventarios forestales: Muestreos tradicionales. Universidad de Talca. Informe técnico nº2. Talca (Chile). pp. 1-15
- Veblen, T. y Ashton, D. 1978. Catastrophic influences on the vegetation of the Valdivian Andes, Chile. *Vegetation* 36(3). pp. 149-167.
- Veblen, T., Schlegel, F., Escobar, B. 1980. Structure and dynamics of old-growth *Nothofagus* forest in the Valdivian andes Chile. *Journal of Ecology*, 68. pp. 1-31.
- Veblen, T., Donoso, C., Schlegel, F., Escobar. 1981. Forest dynamics in South-central Chile. *Journal of Biogeography*, 8. pp. 211-247
- Veblen, T., Kitzberger, t., Burns, B., Rebertus, A. 1996. Perturbaciones y Dinámica de regeneración de Bosques Andinos del sur de Chile y Argentina. *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. pp. 169-198.
- Wu, R. 1982. Periodic defaunation and recovery in a subtropical epibenthic community, in relation to organic pollution. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* VOL. 4. pp. 253-269

ANEXOS

ANEXO 1

Abstract and keywords

ABSTRACT

In many cases, the handling of forestry renewals such as Oak tree (*Nothofagus obliqua*) - Raulí (*Nothofagus alpina*) and Coigüe (*Nothofagus dombeyi*) is submitted to the observation of a silviculture based on Forestry Regulation measures which look for a wooden advantage in short and long terms. The application in perpetuity of forests which are under this handling scheme is unfeasible because it supposes the natural replacement of forests thanks to their own dynamics, taking too long and involving capital costs.

The following degree paper shows through economic indicators how the forest handling can give us more natural resources in terms of wood by expanding its diversity, not only in the way of wooden aims, but also landscape and recreational ones.

Keywords: Native Forest Management , Evaluation Economics, Landscaping.

ANEXO 2
Silvicultura

a) Normas de Manejo para raleo de renovales del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe

Desde 1993, Corporación Nacional Forestal (CONAF), comenzó a analizar las limitaciones, de los planes de manejo como herramientas para promover el aprovechamiento adecuado y la conservación de los bosques nativos.

Entre las principales limitaciones cabe mencionar su concepción de corto plazo, falta de efectividad para promover intervenciones técnicamente adecuadas en el bosque, dificultades en terreno debido a la heterogeneidad del recurso forestal, excesivo tiempo y esfuerzo destinado al análisis de documentos a expensas de la fiscalización efectiva en terreno.

CONAF, comenzó a desarrollar una serie de mecanismos para mejorar los sistemas de regulación y fiscalización, dentro de estos mecanismos, es de especial importancia la dictación de **NORMAS DE MANEJO** para diferentes tipos forestales a partir de 1994.

Este sistema consiste en que CONAF, fija las pautas de manejo a las cuales los propietarios interesados en intervenir bosques puedan adherirse, comprometiéndose a respetarlas. La adhesión a estas normas representa una alternativa interesante a los planes de manejo convencionales, ya que junto con incentivar el manejo adecuado de los bosques nativos, contribuyen a simplificar y acortar significativamente su tramitación ante CONAF.

Las normas de manejo para renovales del tipo Roble-Raulí-Coigüe, buscan cumplir los siguientes objetivos:

- Promover la conservación de los bosques nativos y la formación de bosques futuros con una estructura y composición que permita incrementar su productividad y aprovechamiento económico.
- Mejorar la situación actual de manejo de los renovales de Roble-Raulí-Coigüe.
- Frenar el manejo inadecuado de los renovales.
- Estimular el manejo adecuado de los renovales, por la vía de pautas claras, fáciles de evaluar y controlar por CONAF.

El trabajo conjunto entre profesionales de CONAF, investigadores y consultores contribuyó de manera importante a desarrollar normas que buscan compatibilizar criterios técnicos, legales y administrativos y que reflejan un importante grado de acuerdo entre los diversos actores que participaron en su elaboración.

Estas normas serán aplicables al tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, definido por Donoso (1981), el que corresponde a renovales en que cualquiera de las tres especies o una combinación de ellas representa más del 50% de los individuos.

Dada la variabilidad de este tipo forestal, a lo largo de su distribución geográfica, para efectos de estas normas se han definido los siguientes subtipos forestales (Lara *et al.*, 1993)

- a) Renovales de Roble-Raulí, compuestos por Roble y/o Raulí, representando una o ambas especies más del 75% del área basal.
- b) Renovales puros de Coigüe, compuestos por Coigüe, el que representa más del 75% del área basal.
- c) Renovales de Roble- Raulí que incluyen Coigüe, en ellos el 25-50% del área basal es ocupada por Roble y/o Raulí y entre un 25-75% del área basal corresponde a Coigüe. Las tres especies suman más de un 75% del área basal.
- d) Renovales de Roble-Raulí con especies tolerantes, compuestos por formaciones mixtas en las cuales Roble y/o Raulí ocupan entre un 25 y 75% del área basal. El resto está constituido por especies tolerantes y semitolerantes (tales como Tapa, Avellano, Olivillo, Ulmo, Laurel y Lingue). Coigüe puede estar presente, pero su área basal sumada a la de Roble- Raulí es menor o igual al 75% del total.
- e) Renovales de Coigüe con especies tolerantes, compuestos por formaciones mixtas en las cuales Coigüe ocupa entre un 25 y 75% del área basal, estando constituido el resto por especies tolerantes y semitolerantes. Raulí y Roble pueden estar presentes, pero su área basal sumada a la de Coigüe es menor o igual al 75% del total.

Dentro de los aspectos técnicos, el raleo es un tipo de corta intermedia aplicable a renovales que consiste en cortar parte de los árboles en pie, de tal manera de dejar un número adecuado de árboles vigorosos de buena forma y sanidad que permitan la formación de un bosque futuro de buenas características maderables en el menor tiempo posible.

Los raleos aplicados correctamente tienen un conjunto de efectos positivos, permiten cosechar un cierto volumen de madera en el momento de ser efectuados (principalmente producción de leña y otros), son compatibles con otras funciones del bosque tales como producción de agua, conservación de suelos, de la biodiversidad, paisajismo y recreación, permitir incrementar la producción neta y calidad del rodal, lo cual implicaría en el futuro cosechar mayores volúmenes de madera de mejor calidad ya sea en futuros raleos o en la cosecha final, y por último aumentan el crecimiento de los árboles remanentes, concentrando el crecimiento en los árboles de mejores características madereras y acortando el periodo de rotación.

Las investigaciones en los renovales del tipo forestal en cuestión, han demostrado que las dos variables claves que definen la estructura de los rodales y que permiten la caracterización y prescripción de los raleos son: a) el tamaño promedio de los árboles, caracterizado mediante el diámetro medio cuadrático (DMC) del rodal y b) la densidad en los rodales (el número de árboles por hectárea).

DMC (cm)	Densidad mínima (Nº árb/ha)	Cantidad mínima a dejar (Nº árb/ha)		
		Total	Árboles Selección	Árboles Secundarios
5 – 9,9	2.820	1.842	602	1.240
10 – 14,9	1.842	1.203	483	720
15 – 19,9	1.203	786	387	399
20 – 24,9	786	513	310	203
25 – 29,9	513	332	249	83
30 - 35,0	332	250	200	50

Cuadro 1. Número mínimo de árboles para ingresar a al norma y numero a dejar para los subtipos dominados por Roble y Raulí. Para ser aplicadas a los subtipos forestales Renovales de Roble-Raulí, Renovales de Roble- Raulí que incluyen Coigüe y Renovales de Roble-Raulí con especies tolerantes.

DMC (cm)	Densidad mínima (Nº árb/ha)	Cantidad mínima a dejar (Nº árb/ha)		
		Total	Árboles Selección	Árboles Secundarios
5 – 9,9	4.161	2.913	602	2.311
10 – 14,9	2.708	1.896	483	1.413
15 – 19,9	1.763	1.234	387	847
20 – 24,9	1.147	803	310	493
25 – 29,9	747	523	249	274
30 - 35,0	482	337	200	137

Cuadro 2. Número mínimo de árboles para ingresar a al norma y numero a dejar para los subtipos dominados por Coigüe. Para ser aplicadas a los subtipos forestales Renovales puros de Coigüe y Renovales de Coigüe con especies tolerantes.

Además del número de árboles a dejar, otro aspecto a considerar es la extracción en área basal. A partir de la experiencia obtenida de los ensayos efectuados, estas normas definieron una extracción máxima en área basal del 35% para los subtipos dominados por Coigüe y de un 40% para los restantes subtipos.

Las normas recomiendan una extracción entre un 20-40% del área basal para los diversos subtipos. Una remoción excesiva del área basal puede significar una disminución en el crecimiento del rodal, o bien efectos negativos como golpes de sol y caída masiva de árboles, especialmente a causa del viento.

En cuanto a la determinación de cuales son los árboles a dejar y cuales son los que serán removidos definitivamente del rodal los criterios son los siguientes. Los árboles a dejar deben clasificarse entre árboles selección y árboles secundarios. El número de árboles a dejar se muestra en los cuadros 1 y 2.

El raleo esta orientado a liberar de competencia a los árboles de selección y llevar al rodal a una estructura caracterizada por una menor densidad, con una distribución lo

más homogénea posible de los árboles y una alta proporción de árboles de mayor tamaño y mejores características de sanidad y forma.

- Árboles de selección: Individuos del dosel dominante o codominante (excepcionalmente del dosel intermedio) que corresponden a los mejores individuos tanto a nivel sanitario como de forma en un espacio reducido.
- Árboles secundarios: Individuos del dosel dominante, codominante o intermedio, de Raulí, Roble o Coigüe, de una calidad inferior, y de especies tolerantes y semitolerantes que crecen bien bajo el dosel. Los árboles secundarios se dejan porque cumplen un papel fundamental en la protección del sitio, del rodal y de los árboles de selección.

El raleo deberá considerar la corta de los árboles de peor calidad, manteniendo una distribución lo más homogénea posible hasta alcanzar los niveles de densidad establecidos en los cuadros 1 y 2 y el criterio de máxima área basal a extraer. Los raleos deberán propender o aumentar o al menos mantener la proporción de especies de mayor valor maderero en el bosque final. El mismo criterio es válido para las especies tolerantes y semitolerantes.

En los rodales con la presencia de especies tolerantes, es de esperar que los raleos tiendan a formar un bosque de a lo menos dos estratos, el superior dominado por los *Nothofagus* y el intermedio dominado por las especies de mayor tolerancia a la sombra, lo que implica que estas últimas no debiesen de cortarse, a no ser que se traten de individuos de baja calidad silvícola del dosel dominante o codominante, que interfieran el desarrollo de los individuos de Roble, Raulí o Coigüe. A lo anterior se recomienda que se dejen árboles de las mejores características de cada especie existente para que sirvan de árboles semilleros para la cosecha de semillas.

b) Raleo selectivo con criterio biológico

Este criterio silvícola está basado en una silvicultura de bosque con tratamiento individual árbol a árbol (criterio biológico). Los raleos en renovales del Tipo forestal Ro-Ra-Co, entre 20 y 60 años, provenientes de regeneración de semilla y/o tocón, tienen como objetivo concentrar la productividad del sitio en los mejores individuos que quedan en el bosque. Los árboles seleccionados son destinados a futuro para la producción de madera de alta calidad como madera para torno y para aserradero. El producto de los raleos puede recuperarse como leña y/o madera pulpable.

Claro es que el objeto de este manejo es aumentar la productividad del bosque en el tiempo y para ello es necesario controlar su estructura y composición. Esto se realiza con la intervención de raleo que, selecciona, libera de competencia, y ordena el bosque futuro.

La cosecha final del recurso se realiza mediante una corta de selección dirigida árbol a árbol, o bien en pequeñas áreas (de diámetro no mayor a la altura de los árboles), de tal manera de evitar la proliferación de malezas indeseables que dificulten el establecimiento de la regeneración natural o enriquecimiento.

Este raleo, raleo selectivo con criterio biológico (Martínez, 1999), se define como una mezcla de raleo por lo alto, medio y por lo bajo, cuyos parámetros de selección de los árboles no responden a criterios matemáticos, sino mas bien, a una evaluación individual árbol a árbol, conocido como criterio biológico de selección, el cual se define en función de:

- a) Especie
- b) Calidad (forma y sanidad)
- c) Competencia de copas (intra e interespecífica)
- d) Competencia fustal
- e) Grado de tolerancia a la sombra
- f) Presencia de huecos o claros en el bosque

Estas son consideradas variables biológicas y son analizadas en conjunto para definir la selección de los individuos que quedan en pie, y los árboles que se sacan. Mediante el ordenamiento espacial, se busca un aumento del espacio para lograr un mayor crecimiento de los árboles gracias a la liberación de la competencia tanto fustal como de copas. Complementariamente se evalúa la expectativa de respuesta al raleo entre los individuos seleccionables.

Este tipo de raleo permite trabajar con mas de un estrato y, dentro del mismo, con mas de una especie. Bajo ciertas condiciones de estado, por ejemplo, puede favorecerse a Raulí por sobre el Coigüe en el estrato. No obstante, es poco probable que en el ámbito del rodal completo discriminar sistemáticamente una o mas especies, por su distribución aleatoria o agrupada. Dada la variabilidad de estos renovales, aun cuando se rodalice en unidades pequeñas, el manejo local obliga a un análisis pie a pie y no a un tratamiento de masa que asume una uniformidad del recurso. La presencia de huecos o claros en el bosque definirá una menor liberación de competencia en los sectores colindantes a estos claros, a fin de no dejar muy inestable la estructura del bosque.

El este tipo de silvicultura, se define en terreno, es decir, en el bosque se define el árbol seleccionado para el futuro y los árboles que deben ser cortados para eliminar la competencia.

c) Enriquecimiento

La regeneración no se presenta en muchas oportunidades debido, por ejemplo a un mal año de semillación, capa de hojarasca poco descompuesta o falta de humedad, también un factor de importancia es la tolerancia de la especie, ya que Raulí y Coigüe, son especies intolerantes, es por ello, que la presencia de estos bajo el dosel es muy difícil debido a la cobertura de copas y cierre de doseles superiores.

El hecho de la no existencia de regeneración hace perder tiempo en el establecimiento de los nuevos individuos y da lugar al desarrollo de malezas. Es aconsejable en estos casos, si se cuenta con los medios, realizar una plantación espaciada que contemple la futura regeneración (Martínez, 1999).

ANEXO 3

INTERVENCION EN BOSQUE NATIVO

Intervención en Bosque Nativo según normativa de CONAF

Estos son los pasos a seguir si se desea intervenir bosque nativo:

1. Toda intervención de bosque nativo debe realizarse previa aprobación, por parte de CONAF, de un plan de manejo y en conformidad a las prescripciones estipuladas en él.
2. El propietario debe solicitar a CONAF la aprobación de un plan de manejo en la Oficina de CONAF que corresponda, según la ubicación del predio
3. El plan de manejo deberá ser elaborado por un Ingeniero Forestal. Este plan podrá ser elaborado y firmado por el propietario, cuando la superficie total de los bosques existentes en el predio sea igual o inferior a 10 hectáreas y el plan de manejo tenga por objeto la corta o explotación total o parcial de ellos.
4. La solicitud que el interesado presente a la Corporación será acompañada de los siguientes antecedentes:
 - a. Copia de inscripción de dominio del predio, con certificado de vigencia que no tenga una antigüedad mayor a 60 días contada desde la fecha de su expedición por parte del respectivo Conservador de Bienes Raíces.
 - b. Copia del certificado de título del profesional autor del plan de manejo.
 - c. Petición para que la Corporación recabe autorización de la Dirección de Fronteras y Límites del Estado, si el plan de manejo contempla corta o explotación de bosques ubicados en zonas fronterizas.
 - d. Proposición de un plan de manejo.
 - e. Cartografía
5. No obstante lo anterior, la acreditación de la propiedad a través de la copia de inscripción de dominio del predio, con certificación de vigencia, se requerirá para las primeras presentaciones que efectúen los propietarios de la Corporación. Para la segunda y las siguientes prestaciones, bastará el certificado de vigencia o una declaración jurada del propietario firmada ante notario, para acreditar que no ha existido cambio en el dominio del respectivo predio.
6. La Corporación ha elaborado normas de manejo de aplicación general para determinadas especies o tipos forestales
7. Los propietarios que deseen adherirse a ellas deberán presentar una solicitud que indique la individualización del propietario, del predio, y la superficie solicitada, suscrita, por el propietario o su representante legal, y acompañar los mismos antecedentes solicitados para la solicitud de aprobación del plan de manejo. En este caso se dará por cumplida la obligación de presentar el plan de manejo.

8. Si el plan de manejo considera la corta o explotación de bosques que tenga por objeto permitir la ejecución de obras relacionadas con concesiones mineras, de servicios eléctrico o de gas, que afecte a uno o más predios, la solicitud de aprobación de dicho plan será suscrita por los respectivos concesionarios. En ese caso que el interesado no acredite legalmente el otorgamiento de la concesión definitiva, la solicitud requerirá la firma de el o de los propietarios de los predios involucrados en el proyecto y del interesado.

- *Medidas de Protección.*

Según CONAF, las siguientes son las normas de regulación ambiental a los rodales que se acojan a las normas de manejo del tipo forestal Ro-Ra-Co.

- *Áreas a excluir de intervención*

Las áreas que a continuación se señalan quedarán excluidas de cualquier corta y no deberán sufrir caída de árboles:

- Áreas alrededor de cursos de agua: los cursos de agua permanente tendrán en cada orilla una faja de protección de 30 m. de ancho, como mínimo. Los 30 m. se medirán horizontalmente desde donde empieza la vegetación arbórea que bordea al curso. La ubicación de estos cursos y su clasificación en permanentes y no permanentes se basará en las cartas regulares escala 1:50.000 del I.G.M.

- Áreas de pendiente elevada: aquellas áreas cuya pendiente es mayor o igual a 60% por más de 30 m.

- *Medidas de protección en las áreas de intervención.*

Los propietarios adheridos a estas normas, se comprometen a respetar las siguientes restricciones:

1.- Los cursos de agua no permanentes contarán con una faja de protección de 15 m como mínimo.

2.- Excluir de ganado los rodales afectos a estas normas en las siguientes condiciones:

- Hasta que los rodales alcancen un DMC mínimo de 10 cm. y los fustes de los árboles del dosel dominante y codominante estén libres de ramas hasta una altura de no menos de 5 metros.

- En los rodales de más de 35 cm de DMC que en el futuro vayan a regenerarse naturalmente, y en aquellos renovales donde se ha hecho enriquecimiento.

3.- Por la restricción señalada en 2 se recomienda cercar los rodales a intervenir bajo estas normas y preocuparse de la mantención y reparación de cercos.

4.- Los caminos y canchas de acopio que se construyan podrán cubrir un máximo de 5% del área de los rodales acogidos a estas normas. Las fajas de madereo podrán

tener un ancho máximo de 5 m. La construcción de caminos y las fajas de maderero deberá realizarse causando el mínimo impacto al suelo y la vegetación.

5.- Los propietarios adheridos a estas normas se comprometen a dejar en pie y no dañar durante las faenas de volteo y maderero a los individuos de cualquiera de las especies arbóreas o arbustivas incluidas en las categorías de en peligro, vulnerables o raras.

6.- Deberá extraerse todo el volumen de madera con un diámetro mayor o igual a 10 cm y de 1 m de largo. Las copas, ramas, y desechos de menor diámetro pueden permanecer en el terreno.

7.- Los desechos deben ordenarse de tal manera de no dañar la base de los árboles a dejar y de reducir el riesgo de incendios.

8.- Se prohíbe el uso del fuego en las faenas forestales de los rodales adheridos a estas normas de manejo.

9.- Se recomienda mantener la cobertura de sotobosque existente, para proteger los fustes de los árboles a dejar, y asegurar una buena protección contra la erosión.

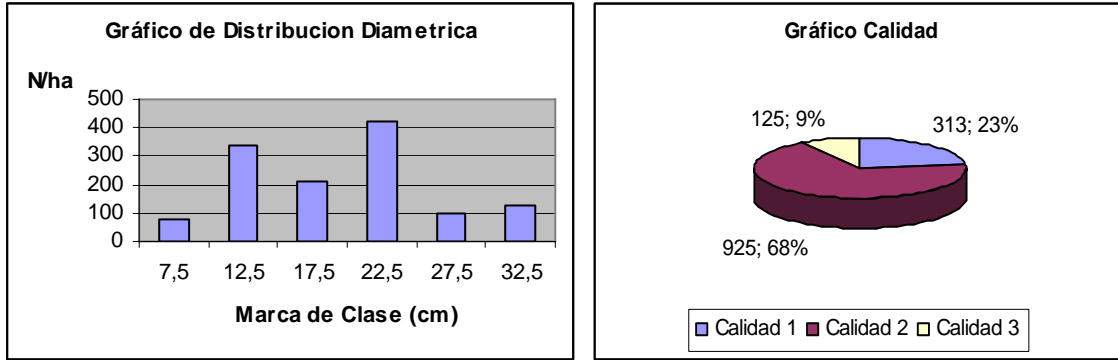
ANEXO 4

RESULTADOS INVENTARIO

GRÁFICOS DE DISTRIBUCIÓN DIAMETRICA Y CALIDAD

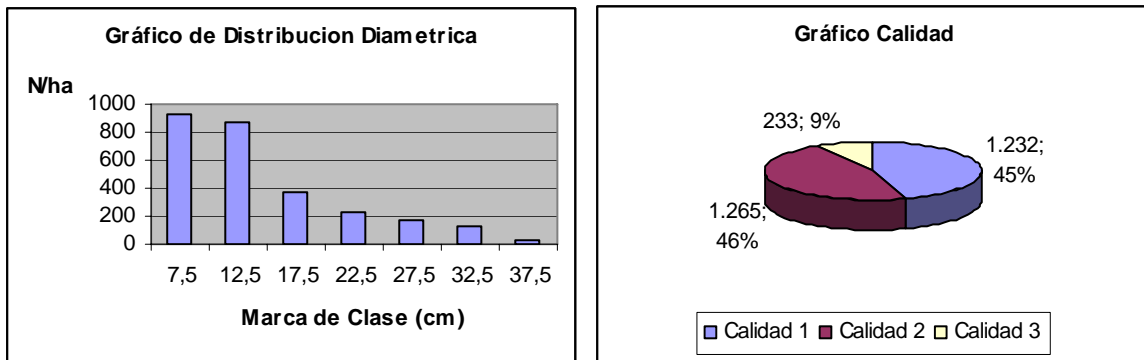
Según la tipología forestal, Donoso (1981), aun vigente, se demuestra mediante gráficos de distribución diamétrica y de calidad las características generales de los diversos rodales. Sus características dasométricas están en el anexo 5.

Gráfico 1.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 1.



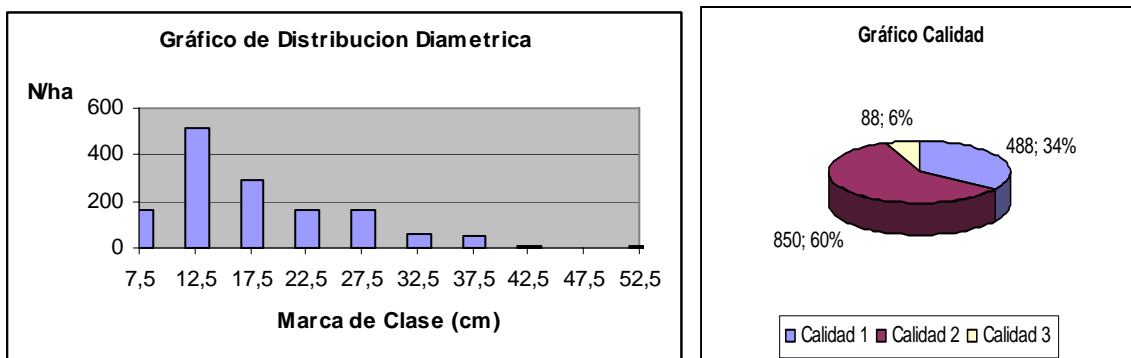
Rodal 1. Renoval Puro de Coigüe, compuesto por coigüe el cual representa más del 75% del área basal

Gráfico 2.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 2.



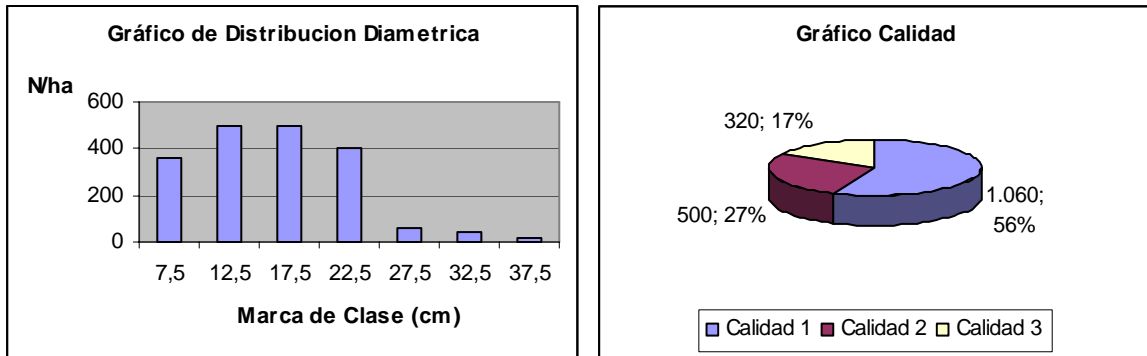
Rodal 2. Renoval Puro de coigüe: Compuesto por coigüe que representa más del 75% del área basal.

Gráfico 3.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 3.



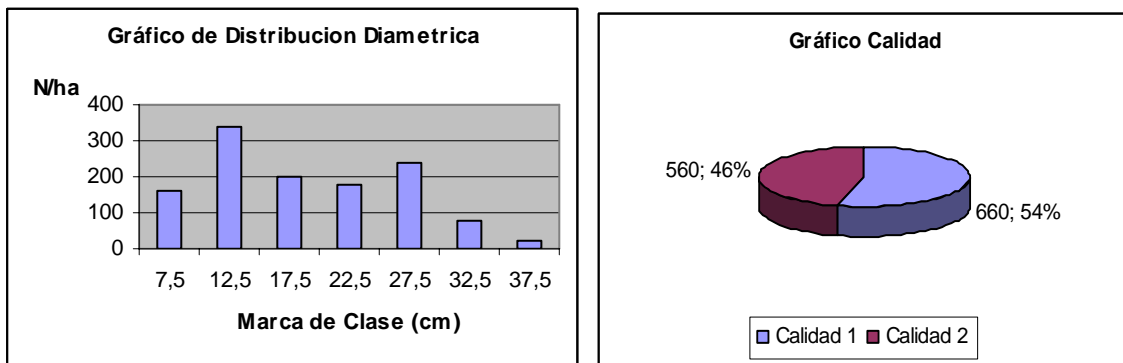
Rodal 3. Renoval Puro de coigüe: Compuesto por coigüe que representa más del 75% del área basal.

Gráfico 4.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 4.



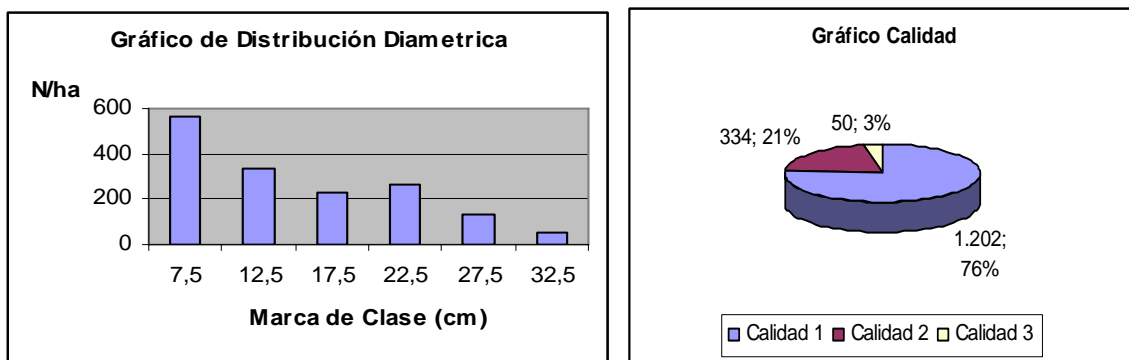
Rodal 4. Renoval Puro de Raulí: Compuesto por Raulí que representa más del 75% del área basal.

Gráfico 5.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 5.



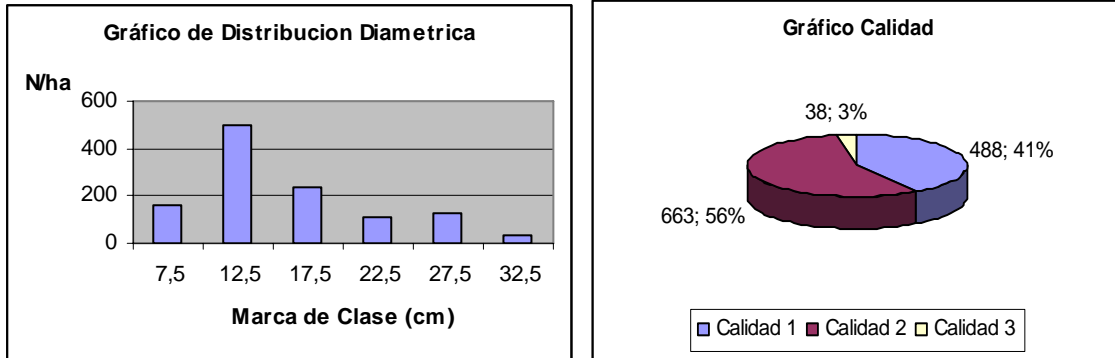
Rodal 5. Renoval Puro de Raulí: Compuesto por Raulí que representa más del 75% del área basal.

Gráfico 6.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 6.



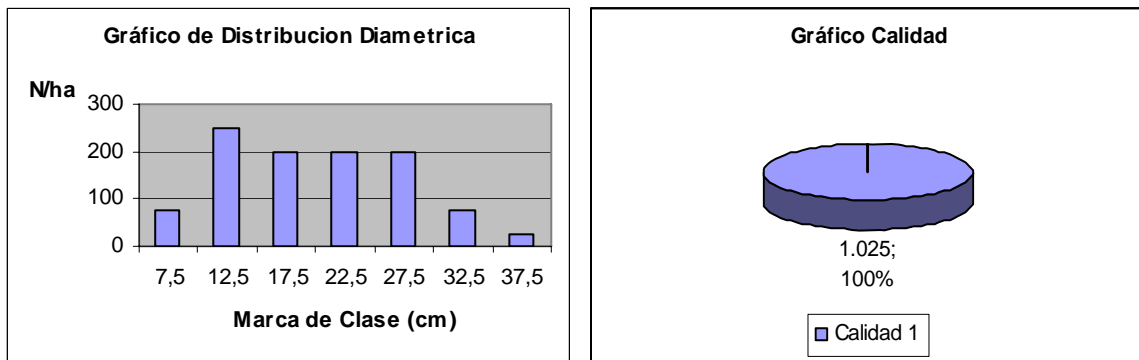
Rodal 6. Renoval Puro de Raulí: Compuesto por Raulí que representa más del 75% del área basal.

Grafico 7.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 7.



Rodal 7. Renoval Puro de Raulí: Compuesto por Raulí que representa más del 75% del área basal.

Grafico 8.- Distribución diamétrica (N/ha) y calidad (N/ha y Porcentaje) del rodal 8.



Rodal 8. Renoval de Raulí: Compuesto por Raulí que representa más del 75% del área basal.

ANEXO 5

Tablas de rodal, calidad y posición sociología

Tabla 1. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Coigüe, Rodal 1.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	75	0,3	13,1	1,9	0	0	0	25	0	0	0	38	0	0	0	13
12,5	338	4,1	16,9	28,7	0	0	0	0	0	13	25	250	0	0	13	38
17,5	213	5,1	18,8	39,0	0	13	13	0	0	50	88	38	0	0	13	0
22,5	425	16,9	20,0	136,3	25	100	25	13	0	75	150	0	0	13	13	13
27,5	100	5,9	20,3	48,6	13	38	0	0	13	25	13	0	0	0	0	0
32,5	125	10,4	20,7	86,1	0	25	0	0	13	75	0	0	0	0	0	13
Total	1.275	42,8		340,6	38	175	38	38	25	238	275	325	0	13	38	75

Tabla 2. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	25	0,1	13,1	0,6	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	22	0,3	16,9	1,9	0	0	0	0	0	7	15	0	0	0	0	0
17,5	100	2,4	18,8	18,4	0	13	13	0	0	25	50	0	0	0	0	0
22,5	313	12,4	20,0	100,2	25	100	25	13	0	50	100	0	0	0	0	0
27,5	83	4,9	20,3	40,1	13	38	0	0	13	15	5	0	0	0	0	0
32,5	88	7,3	20,7	60,3	0	25	0	0	13	50	0	0	0	0	0	0
Total	630	27,4		221,5	38	175	38	38	25	147	170	0	0	0	0	0

Tabla 3. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 2.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3				
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	
7,5	25	0,1	13,1	0,6	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	38	0,5	16,9	3,2	0	0	0	0	0	13	25	0	0	0	0	0	0
17,5	163	3,9	18,8	29,8	0	13	13	0	0	50	88	0	0	0	0	0	0
22,5	388	15,4	20,0	124,3	25	100	25	13	0	75	150	0	0	0	0	0	0
27,5	78	4,6	20,3	37,7	13	38	0	0	13	15	0	0	0	0	0	0	0
32,5	38	3,1	20,7	25,8	0	25	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	728	27,6		221,4	38	175	38	38	25	153	263	0	0	0	0	0	0

Tabla 4. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Coigüe, Rodal 2.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	932	4,1	7,4	14,0	0	133	233	67	0	67	67	266	0	0	33	67
12,5	866	10,6	11,3	49,8	0	167	133	67	0	133	167	167	0	0	0	33
17,5	366	8,8	13,7	48,9	67	100	33	0	33	33	100	0	0	0	0	0
22,5	233	9,3	17,9	66,8	0	100	0	0	0	67	33	0	0	33	0	0
27,5	167	9,9	18,0	71,7	0	67	0	0	0	67	0	0	0	33	0	0
32,5	133	11,0	18,5	82,2	0	67	0	0	0	33	0	0	0	33	0	0
37,5	33	3,7	18,0	26,6	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0
Total	2731	57,4		359,9	67	633	400	133	33	433	366	433	0	100	33	100

Tabla 5. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1.

Manejo 1					Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	433	1,9	7,4	6,5	0	133	233	67	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	366	4,5	11,3	21,1	0	167	133	67	0	0	0	0	0	0	0	0
17,5	200	4,8	13,7	26,7	67	100	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22,5	100	4,0	17,9	28,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	67	4,0	18,0	28,7	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	67	5,5	18,5	41,1	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	0	0,0	18,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1232	24,7		152,6	67	633	400	133	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 6. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 2.

					Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	566	2,5	7,4	8,5	0	133	233	67	0	67	67	0	0	0	0	0
12,5	666	8,2	11,3	38,3	0	167	133	67	0	133	167	0	0	0	0	0
17,5	366	8,8	13,7	48,9	67	100	33	0	33	33	100	0	0	0	0	0
22,5	200	7,9	17,9	57,2	0	100	0	0	0	67	33	0	0	0	0	0
27,5	77	4,5	18,0	33,0	0	67	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
32,5	67	5,5	18,5	41,1	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	0	0,0	18,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1941	37,5		227,0	67	633	400	133	33	310	366	0	0	0	0	0

Tabla 7. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Coigüe, Rodal 3.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	163	0,7	14,2	4,4	0	0	25	25	0	0	13	100	0	0	0	0
12,5	513	6,3	16,5	42,5	0	13	88	25	0	25	138	175	0	0	0	50
17,5	288	6,9	17,7	49,6	0	25	38	0	0	0	138	63	0	0	25	0
22,5	163	6,5	19,8	51,6	0	38	38	0	0	50	25	0	0	0	13	0
27,5	163	9,6	20,2	78,6	0	75	13	0	0	50	25	0	0	0	0	0
32,5	63	5,2	20,8	43,4	0	38	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
37,5	50	5,5	21,3	47,1	0	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
42,5	13	1,8	22,0	15,7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47,5	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52,5	13	2,7	22,0	23,9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1425	45,2		356,7	25	213	200	50	0	175	338	338	0	0	38	50

Tabla 8. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	63	0,3	14,2	1,7	0	0	25	25	0	0	13	0	0	0	0	0
12,5	366	4,5	16,5	30,3	0	13	88	25	0	25	90	113	0	0	0	13
17,5	76	1,8	17,7	13,0	0	25	38	0	0	0	0	13	0	0	0	0
22,5	75	3,0	19,8	23,8	0	38	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	88	5,2	20,2	42,3	0	75	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	38	3,1	20,8	26,0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	25	2,8	21,3	23,6	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42,5	13	1,8	22,0	15,7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47,5	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52,5	13	2,7	22,0	23,9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	754	25,1		200,3	25	213	200	50	0	25	103	126	0	0	0	13

Tabla 9. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 2.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	63	0,3	14,2	1,7	0	0	25	25	0	0	13	0	0	0	0	0
12,5	414	5,1	16,5	34,3	0	13	88	25	0	25	138	113	0	0	0	13
17,5	151	3,6	17,7	26,0	0	25	38	0	0	0	75	13	0	0	0	0
22,5	110	4,4	19,8	34,9	0	38	38	0	0	25	10	0	0	0	0	0
27,5	123	7,3	20,2	59,2	0	75	13	0	0	25	10	0	0	0	0	0
32,5	38	3,1	20,8	26,0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	25	2,8	21,3	23,6	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42,5	13	1,8	22,0	15,7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47,5	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52,5	13	2,7	22,0	23,9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	947	31,0		245,2	25	213	200	50	0	75	245	126	0	0	0	13

Tabla 10. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Raulí, Rodal 4.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	360	1,6	11,3	6,6	0	0	0	200	0	0	0	60	0	0	0	100
12,5	500	6,1	14,9	35,9	0	0	100	40	0	20	40	180	0	0	0	120
17,5	500	12,0	18,8	90,4	0	140	60	140	0	0	40	40	0	0	0	80
22,5	400	15,9	20,9	133,1	0	300	0	0	0	40	40	20	0	0	0	0
27,5	60	3,6	20,0	28,6	0	40	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
32,5	40	3,3	20,0	26,7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
37,5	20	2,2	24,0	21,3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1880	44,7		342,6	0	520	160	380	0	80	120	300	0	0	0	320

Tabla 11. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3				
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	
7,5	0	0,0	11,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	140	1,7	14,9	10,1	0	0	100	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
17,5	220	5,3	18,8	39,8	0	140	60	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
22,5	320	12,7	20,9	106,5	0	300	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
27,5	40	2,4	20,0	19,1	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	20	1,7	20,0	13,3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	20	2,2	24,0	21,3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	760	26,0		210,0	0	520	160	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0

Tabla 12. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 2.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3				
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	
7,5	200	0,9	11,3	3,7	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	180	2,2	14,9	12,9	0	0	100	40	0	0	0	40	0	0	0	0	0
17,5	360	8,7	18,8	65,1	0	140	60	140	0	0	0	20	0	0	0	0	0
22,5	320	12,7	20,9	106,5	0	300	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
27,5	40	2,4	20,0	19,1	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	20	1,7	20,0	13,3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	20	2,2	24,0	21,3	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1140	30,7		241,9	0	520	160	380	0	0	0	80	0	0	0	0	0

Tabla 13. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Raulí, Rodal 5.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	160	0,7	11,0	2,9	0	0	0	60	0	0	0	100	0	0	0	0
12,5	340	4,2	17,1	28,1	0	0	60	40	0	0	80	160	0	0	0	0
17,5	200	4,8	19,1	36,7	0	20	40	20	0	0	60	60	0	0	0	0
22,5	180	7,2	20,3	58,3	0	60	100	0	0	20	0	0	0	0	0	0
27,5	240	14,2	21,7	124,1	0	140	20	0	0	80	0	0	0	0	0	0
32,5	80	6,6	22,0	58,7	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	20	2,2	23,0	20,4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1220	39,9		329,2	0	320	220	120	0	100	140	320	0	0	0	0

Tabla 14. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	120	0,5	11,0	2,1	0	0	0	20	0	0	0	100	0	0	0	0
12,5	200	2,5	17,1	16,6	0	0	60	20	0	0	0	120	0	0	0	0
17,5	120	2,9	19,1	22,0	0	20	40	20	0	0	0	40	0	0	0	0
22,5	160	6,4	20,3	51,8	0	60	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	160	9,5	21,7	82,8	0	140	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	80	6,6	22,0	58,7	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	20	2,2	23,0	20,4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	860	30,6		254,4	0	320	220	60	0	0	0	260	0	0	0	0

Tabla 15. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 2

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	120	0,5	11,0	2,1	0	0	0	20	0	0	0	100	0	0	0	0
12,5	200	2,5	17,1	16,6	0	0	60	20	0	0	0	120	0	0	0	0
17,5	120	2,9	19,1	22,0	0	20	40	20	0	0	0	40	0	0	0	0
22,5	160	6,4	20,3	51,8	0	60	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	160	9,5	21,7	82,8	0	140	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	80	6,6	22,0	58,7	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	20	2,2	23,0	20,4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	860	30,6		254,4	0	320	220	60	0	0	0	260	0	0	0	0

Tabla 16. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Raulí, Rodal 6.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	568	2,5	7,5	6,6	0	0	0	418	0	0	0	117	0	0	0	33
12,5	334	4,1	12,5	20,1	0	0	100	50	0	0	84	100	0	0	0	0
17,5	234	5,6	17,5	39,2	0	84	84	17	0	17	17	0	0	0	17	0
22,5	267	10,6	22,5	95,8	0	200	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	134	7,9	27,5	87,6	0	117	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	50	4,2	32,5	54,3	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1587	34,9		303,6	0	401	317	484	0	17	100	217	0	0	17	33

Tabla 17. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	0	0,0	7,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	129	1,6	12,5	7,8	0	0	100	13	0	0	0	16	0	0	0	0
17,5	196	4,7	17,5	32,9	0	84	84	13	0	0	0	16	0	0	0	0
22,5	267	10,6	22,5	95,8	0	200	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	134	7,9	27,5	87,6	0	117	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	50	4,2	32,5	54,3	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	776	29,0		278,4	0	401	317	26	0	0	0	32	0	0	0	0

Tabla 18. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 2.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	0	0,0	7,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	166	2,0	12,5	10,0	0	0	100	50	0	0	0	16	0	0	0	0
17,5	200	4,8	17,5	33,5	0	84	84	17	0	0	0	16	0	0	0	0
22,5	267	10,6	22,5	95,8	0	200	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	134	7,9	27,5	87,6	0	117	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	50	4,2	32,5	54,3	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	817	29,5		281,2	0	401	317	67	0	0	0	32	0	0	0	0

Tabla 19. Tabla de rodal y existencia actual, Renoval Puro de Raulí, Rodal 7.

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	163	0,7	12,5	3,3	0	0	13	50	0	0	25	75	0	0	0	0
12,5	500	6,1	14,5	35,0	0	0	88	13	0	13	63	313	0	0	0	13
17,5	238	5,7	18,6	42,4	0	63	50	0	0	13	25	75	0	13	0	0
22,5	113	4,5	18,4	32,9	0	88	13	0	0	13	0	0	0	0	0	0
27,5	125	7,4	20,3	60,3	0	63	13	0	0	13	25	0	0	0	13	0
32,5	38	3,1	0,0	0	0	25	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0
37,5	13	1,4	21,0	11,7	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1188	28,9		185,6	0	250	175	63	0	63	138	463	0	13	13	13

Tabla 20. Tabla de rodal y existencia residual luego de la aplicación del raleo con criterio manejo 1

M. Clase	N/ha	G/ha	H (m)	Vol/ha	Calidad 1				Calidad 2				Calidad 3			
					Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum	Emerg	Dom	Codom	Sum
7,5	13	0,1	12,5	0,3	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,5	401	4,9	14,5	28,0	0	0	88	0	0	0	0	313	0	0	0	0
17,5	113	2,7	18,6	20,1	0	63	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22,5	100	4,0	18,4	29,3	0	88	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27,5	75	4,5	20,3	36,2	0	63	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32,5	25	2,1	0,0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37,5	13	1,4	21,0	11,7	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	738	19,6		125,5	0	250	175	0	0	0	0	313	0	0	0	0

ANEXO 6

Proyección tablas de rodal

Tabla 1. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 1.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,96	1	24	0	1	0,0
12,5	0,96	1	21	0	25	2,1
17,5	0,96	4	96	0	25	4,6
22,5	1,08	0	288	25	96	30,8
27,5	1,08	0	76	7	288	139,7
32,5	1,08	0	81	7	101	69,5
37,5	0	0	0	0	87	92,0
42,5	0	0	0	0	7	10,8
Total					630	349,5

Tabla 2. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 1.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,96	1	24	0	1	0,0
12,5	0,96	2	36	0	26	2,2
17,5	0,96	7	156	0	43	7,8
22,5	1,08	0	357	31	156	50,0
27,5	1,08	0	71	6	357	173,3
32,5	1,08	0	35	3	102	70,5
37,5	0	0	0	0	41	43,0
42,5	0	0	0	0	3	4,6
Total					728	351,4

Tabla 3. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 2.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,96	17	416	0	17	0,4
12,5	0,96	15	352	0	430	36,5
17,5	0,96	8	192	0	360	66,0
22,5	1,08	0	92	8	192	61,5
27,5	1,08	0	61	5	92	44,7
32,5	1,08	0	61	5	69	47,7
37,5	0	0	0	0	67	70,3
42,5	0	0	0	0	5	8,2
Total					1.232	335,4

Tabla 4. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 2.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,96	23	543	0	23	0,6
12,5	0,96	27	639	0	570	48,4
17,5	0,96	15	352	0	654	120,0
22,5	1,08	0	184	16	352	112,8
27,5	1,08	0	70	6	184	89,3
32,5	1,08	0	61	5	86	59,6
37,5	0	0	0	0	67	71,2
42,5	0	0	0	0	5	8,2
Total					1.941	510,0

Tabla 5. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 3.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,96	3	60	0	3	0,1
12,5	0,96	15	351	0	75	6,3
17,5	0,96	3	72	0	354	65,0
22,5	1,08	0	69	6	72	23,2
27,5	1,08	0	81	7	69	33,5
32,5	1,08	0	35	3	87	59,6
37,5	1	0	25	0	42	43,8
42,5	1	0	13	0	28	43,1
47,5	1	0	0	0	13	26,8
52,5	1	0	13	0	0	0,0
55,5	0				13	42,8
Total					754	344,4

Tabla 6. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 3.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,96	3	60	0	3	0,1
12,5	0,96	17	397	0	77	6,5
17,5	0,96	6	144	0	403	74,0
22,5	1,08	0	101	9	144	46,3
27,5	1,08	0	113	10	101	49,2
32,5	1,08	0	35	3	122	83,7
37,5	1	0	25	0	44	46,8
42,5	1	0	13	0	28	43,1
47,5	1	0	0	0	13	26,8
52,5	1	0	13	0	0	0,0
55,5	0				13	42,8
Total					947	419,3

Tabla 7. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 4.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	0	0	0	0	0
12,5	0,72	39	101	0	39	3,2
17,5	0,72	62	158	0	162	29,2
22,5	0,76	77	243	0	235	73,0
27,5	0,76	10	30	0	253	124,2
32,5	0,76	5	15	0	35	25,4
37,5	1,12	0	18	2	15	16,2
42,5	0	0	0	0	18	27,3
47,5	0	0	0	0	2	5,2
Total					760	303,8

Tabla 8. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 4.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	56	144	0	56	1,0
12,5	0,72	50	130	0	194	15,9
17,5	0,72	101	259	0	230	41,4
22,5	0,76	77	243	0	336	104,3
27,5	0,76	10	30	0	253	124,2
32,5	0,76	5	15	0	35	25,4
37,5	1,12	0	18	2	15	16,2
42,5	0	0	0	0	18	27,3
47,5	0	0	0	0	2	5,2
Total					1.140	361,0

Tabla 9. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 5.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	34	86	0	34	0,6
12,5	0,72	56	144	0	142	11,6
17,5	0,72	34	86	0	178	31,9
22,5	0,76	38	122	0	125	38,7
27,5	0,76	38	122	0	160	78,6
32,5	0,76	19	61	0	141	101,6
37,5	1,12	0	18	2	61	64,8
42,5	0	0	0	0	18	27,3
47,5	0	0	0	0	2	5,2
Total					860	360,5

Tabla 10. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 5.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	34	86	0	34	0,6
12,5	0,72	56	144	0	142	11,6
17,5	0,72	34	86	0	178	31,9
22,5	0,76	38	122	0	125	38,7
27,5	0,76	38	122	0	160	78,6
32,5	0,76	19	61	0	141	101,6
37,5	1,12	0	18	2	61	64,8
42,5	0	0	0	0	18	27,3
47,5	0	0	0	0	2	5,2
Total					860	360,5

Tabla 11. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 6.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	0	0	0	0	0,0
12,5	0,72	36	93	0	36	3,0
17,5	0,72	55	141	0	148	26,6
22,5	0,76	64	203	0	205	63,7
27,5	0,76	32	102	0	235	115,6
32,5	0,76	12	38	0	114	82,0
37,5	0	0	0	0	38	40,6
Total					776	331,4

Tabla 12. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 6.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	0	0	0	0	0,0
12,5	0,72	47	120	0	47	3,8
17,5	0,72	56	144	0	176	31,6
22,5	0,76	64	203	0	208	64,6
27,5	0,76	32	102	0	235	115,6
32,5	0,76	12	38	0	114	82,0
37,5	0	0	0	0	38	40,6
Total					817	338,0

Tabla 13. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 1, Rodal 7.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,72	4	9	0	4	0,1
12,5	0,72	112	288	0	121	9,9
17,5	0,72	32	81	0	320	57,5
22,5	0,76	24	76	0	105	32,6
27,5	0,76	18	57	0	94	46,2
32,5	0,76	6	19	0	63	45,5
37,5	1,12	0	11	2	19	20,2
42,5	0	0	0	0	11	17,1
47,5	0	0	0	0	2	3,3
Total					738	232,3

Tabla 14. Proyección de tabla de rodal a diez años, para manejo 2, Rodal 7.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	2,5	18	45	0	18	0,3
12,5	0,72	119	306	0	164	13,4
17,5	0,72	32	81	0	338	60,8
22,5	0,76	24	76	0	105	32,6
27,5	0,76	18	57	0	94	46,2
32,5	0,76	6	19	0	63	45,5
37,5	1,12	0	11	2	19	20,2
42,5	0	0	0	0	11	17,1
47,5	0	0	0	0	2	3,3
Total					813	239,3

Tabla 15. Proyección de tabla de rodal a diez años, para sin manejo, Rodal 8.

M. Clase	G/l	N/ha			Proyección	
		Sin cambio	Suben 1	Suben 2	N/ha	Vol/ha (m ³)
7,5	0,76	21	54	0	21	0,4
12,5	0,72	70	180	0	124	10,1
17,5	0,72	56	144	0	236	42,5
22,5	0,76	48	152	0	192	59,6
27,5	0,76	48	152	0	200	98,3
32,5	0,76	18	57	0	170	122,7
37,5	1,12	0	22	3	57	60,7
42,5	0	0	0	0	22	34,1
47,5	0	0	0	0	3	6,5
Total					1.025	434,9

ANEXO 7

Evaluación Económica

Valor del bosque en ambos manejos al infinito

		Primera Corta	Enriq.	Ciclo de Corta	Cosecha	Vps	VBMC	VBMH	Tasa Interés
Rodal 1	Manejo 1	1.285.144	340.441	2.081.178	0	0		3.025.881	10 %
	Manejo 2	1.286.049	0	0	2.211.864	-84.392	3.413.520		
	Manejo 1	1.285.144	340.441	4.194.058				5.138.761	6 %
	Manejo 2	1.286.049	0		3.855.322	-18.427	5.122.944		
Rodal 2	Manejo 1	2.974.841	340.441	2.970.101				5.604.501	10 %
	Manejo 2	1.286.049	0		1.200.307	-20.203	2.466.152		
	Manejo 1	2.974.841	340.441	4.194.058				6.828.459	6 %
	Manejo 2	1.286.049	0		3.646.673	-7.689	4.925.032		
Rodal 3	Manejo 1	1.285.144	340.441	2.341.022				3.285.724	10 %
	Manejo 2	1.286.049	0		2.016.578	-52.401	3.250.226		
	Manejo 1	1.285.144	340.441	4.717.704				5.662.407	6 %
	Manejo 2	1.286.049	0		2.362.070	-13.770	3.634.349		
Rodal 4	Manejo 1	1.583.913	340.441	1.474.185				2.717.657	10 %
	Manejo 2	943.294	0		517.565	-23.226	1.437.632		
	Manejo 1	1.583.913	340.441	2.970.826				4.214.299	6 %
	Manejo 2	943.294	0		1.729.666	-49.364	2.623.595		
Rodal 5	Manejo 1	1.362.152	340.441	1.667.652				2.689.363	10 %
	Manejo 2	1.362.152	0		859.593	-37.406	2.184.339		
	Manejo 1	1.362.152	340.441	3.360.707				4.382.418	6 %
	Manejo 2	1.362.152	0		1.783.720	-66.060	3.079.811		
Rodal 6	Manejo 1	365.622	340.441	875.314				900.496	10 %
	Manejo 2	308.354	0		1.127.001	-49.788	1.385.568		
	Manejo 1	365.622	340.441	1.763.963				1.789.144	6 %
	Manejo 2	308.354	0		1.757.034	-78.679	1.986.710		
Rodal 7	Manejo 1	708.152	340.441	1.680.565				2.048.275	10 %
	Manejo 2	670.121	0		472.478	-17.450	1.125.149		
	Manejo 1	708.152	340.441	3.386.730				3.754.440	6 %
	Manejo 2	670.121	0		2.101.634	-41.447	2.730.308		
Rodal 8	Manejo 1	0	340.441	2.138.721				1.798.280	10 %
	Manejo 2	0	0		1.369.797	-37.406	1.332.391		
	Manejo 1	0	340.441	4.310.022				3.969.581	6 %
	Manejo 2	0	0		2.842.431	-66.060	2.776.371		

Donde

Prime Corta: Ingresos percibidos luego de la primera intervención (\$/ha)

Enriq: Costo de enriquecimiento (\$/ha)

Cosecha: Ingresos cosecha al alcanzar los 30 cm de diámetro medio cuadrático

Vps: valor potencial del suelo de rotaciones con especies nativas (\$/ha)

VBMC: Valor del bosque con manejo coetáneo (\$/ha)

VBMH: Valor del bosque con manejo heteroetáneo (\$/ha)

Calculo valor del bosque en ambos manejos al infinito

RODAL 1

Manejo 1

1º Intervención

Producto	Factor (m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha m3	Ingreso Neto (\$/ha)
Leña	56,5	1,66	34,1	4.500	153.263	3.000	-16.348
Aserrable	62,6	14	876	1.700	1.489.207	3.000	1.301.492
Total							1.285.144

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
128,1	17	2.177	1.700	3.000	3.701.054	3.316.861	2.081.178	1.285.144	340.441	3.025.881	4,7	14.221.638	10%
							4.194.058	1.285.144	340.441	5.138.761	4,7	24.152.177	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	Factor (m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto
Leña	56,5	1,66	34,1	4.500	153.263	3.000	-16.348
Aserrable	62,6	14	876,6	1.700	1.490.242	3.000	1.302.397
Total							1.286.049

Cosecha

volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
356,7	17	6.064,5	1.700	3.000	10.309.717	9.239.504	2.211.864	10%
							3.855.322	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
1.286.049	2.211.864	-84.392	3.413.520	4,7	16.043.546	10%
1.286.049	3.855.322	-18.427	5.122.944	4,7	24.077.835	6%

RODAL 2

Manejo 1

1º Intervención

Producto	m³/ha	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha m3	Ingreso Neto (\$/ha)
Leña	63,4	1,66	38,2	4.500	171.917	3.000	-18.338
Aserrable	143,9	14,00	2.014,6	1700	3.424.887	3.000	2.993.179
Total							2.974.841

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
182,8	17,00	3.107	1.700	3.000	5.281.867	4.733.576	2.970.101	2.974.841	340.441	5.604.501	2,4	13.450.803	10%
							5.985.446	2.974.841	340.441	8.619.846	2,4	20.687.631	6%

Manejo 2

1º Intervención

volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)
Leña	61,4	1,66	37,0	4.500	166.493	3.000	-17.759
Aserrable	71,5	20,00	1.430,5	1.886	2.698.007	3.000	2.483.425
Total							2.465.666

Cosecha

volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
808,7	17,00	13.747,4	1700	3.000	23.370.653	20.944.633	1.200.307	10%
							3.646.673	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
1.470.007	1.200.307	-20.203	2.650.111	2,4	6.360.266	10%
1.470.007	3.646.673	-7.689	5.108.991	2,4	12.261.578	6%

RODAL 3

Manejo 1

1º Intervención

Producto	(m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha (m3)	Ingreso Neto (\$/ha)
Leña	27,7	1,66	16,7	4.500	75.175	3.000	-8.019
Aserrable	128,7	14,00	1.801,5	1.700	3.062.467	3.000	2.676.442
Total							2.668.424

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
144,1	17,00	2.449	1700	3.000	4.163.146	3.730.986	2.341.022	2.668.424	340.441	4.669.004	3,8	17.742.216	10%
							4.717.704	2.668.424	340.441	7.045.687	3,8	26.773.610	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	(m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto
Leña	27,7	1,66	16,7	4.500	75.175	3.000	-8.019
Aserrable	83,8	14,00	1.172,5	1.700	1.993.297	3.000	1.742.041
Total							1.734.022

Cosecha

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
523,8	17,00	8.904,7	1.700	3.000	15.137.940	13.566.528	2.016.578	10%
							2.362.070	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
1.734.022	2.016.578	-52.401	3.698.199	3,8	14.053.157	10%
1.734.022	2.362.070	-13.770	4.082.322	3,8	15.512.824	6%

RODAL 4

Manejo 1

1º Intervención

Producto	(m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha (m3)	Ingreso Neto (\$/ha)
Leña	53,0	1,66	32,0	4.500	143.788	3.000	-15.337
Aserrable	79,6	14,00	1.113,9	1650	1.837.945	3.000	1.599.250
Total							1.583.913

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
93,8	17,00	1.594	1650	3.000	2.630.845	2.349.471	1.474.185	1.583.913	340.441	2.717.657	12,4	33.698.947	10%
							2.970.826	1.583.913	340.441	4.214.299	12,4	52.257.302	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	(m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto
Leña	53,0	1,66	32,0	4.500	143.788	3.000	-15.337
Aserrable	47,7	14,00	667,7	1650	1.101.710	3.000	958.631
Total							943.294

Cosecha

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
396,6	17,00	6.741,9	1650	3.000	11.124.058	9.934.319	517.565	10%
							1.729.666	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
943.294	517.565	-23.226	1.437.632	12,4	17.826.639	10 %
943.294	1.729.666	-49.364	2.623.595	12,4	32.532.578	6 %

RODAL 5

Manejo 1

1º Intervención

Producto	(m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha (m3)	Ingreso Neto (\$/ha)	T. Interés
Leña	7,0	1,66	4,2	4.500	18.935	3.000	-2.020	
Aserrable	67,9	14,00	950,2	1650	1.567.780	3.000	1.364.172	10%
Total							1.362.152	6%

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
106,1	17,00	1.804	1650	3.000	2.976.107	2.657.807	1.667.652	1.362.152	340.441	2.689.363	1,0	2.689.363	10%
							3.360.707	1.362.152	340.441	4.382.418	1,0	4.382.418	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	(m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto
Leña	7,0	1,66	4,2	4.500	18.935	3.000	-2.020
Aserrable	67,9	14,00	950,2	1650	1.567.780	3.000	1.364.172
Total							1.362.152

Cosecha

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
409,0	17,00	6.952,5	1650	3.000	11.471.698	10.244.778	859.593	10%
							1.783.720	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
1.362.152	859.593	-37.406	2.184.339	1	2.184.339	10
1.362.152	1.783.720	-66.060	3.079.811	1	3.079.811	6

RODAL 6

Manejo 1

1º Intervención

Producto	Factor (m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha (m3)	Ingreso Neto (\$/ha)
Leña	9,6	1,66	5,8	4.500	26.048	3.000	-2.778
Aserrable	18,3	14,00	256,6	1650	423.386	3.000	368.401
Total							365.622

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
55,7	17,00	947	1650	3.000	1.562.095	1.395.026	875.314	365.622	340.441	900.496	3,7	3.331.834	10%
							1.763.963	365.622	340.441	1.789.144	3,7	6.619.833	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	Factor (m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto
Leña	9,6	1,66	5,8	4.500	26.048	3.000	-2.778
Aserrable	15,5	14,00	216,7	1650	357.571	3.000	311.133
Total							308.354

Cosecha

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
402,9	17,00	6.848,5	1650	3.000	11.300.075	10.091.511	1.127.001	10%
							1.757.034	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
308.354	1.127.001	-49.788	1.385.568	3,7	5.126.602	10%
308.354	1.757.034	-78.679	1.986.710	3,7	7.350.826	6%

RODAL 7

Manejo 1

1º Intervención

Producto	(m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha (m3)	Ingreso Neto (\$/ha)	T. Interés
Leña	24,6	1,66	14,8	4.500	66.678	3.000	-7.112	
Aserrable	35,6	14,00	498,2	1650	822.020	3.000	715.264	10%
Total							708.152	6%

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
106,9	17,00	1.818	1650	3.000	2.999.152	2.678.387	1.680.565	708.152	340.441	2.048.275	1,0	2.048.275	10%
							3.386.730	708.152	340.441	3.754.440	1,0	3.754.440	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	(m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto	T. Interés
Leña	23,7	1,66	14,3	4.500	64.308	3.000	-6.860	
Aserrable	33,7	14,00	471,5	1650	778.023	3.000	676.981	10%
Total							670.121	6%

Cosecha

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
481,9	17,00	8.191,7	1650	3.000	13.516.311	12.070.716	472.478	10%
							2.101.634	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total
670.121	472.478	-17.450	1.125.149	1	1.125.149
670.121	2.101.634	-41.447	2.730.308	1	2.730.308

RODAL 8

Manejo 1

1º Intervención

Producto	(m³/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	Precio (mr/pulg)	Ingresos (\$/ha)	C. Cosecha (m3)	Ingreso Neto
0,0	1,66	0,0	4.500	0	3.000	0	0
0,0	14,00	0,0	1.700	0	3.000	0	0
						0	0

VBMH

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (mr/pulg)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Ciclo (\$/ha)	I. Neto Ciclo de Corta (\$/ha)	I. Neto 1º Intervención (\$/ha)	Enriq (\$/ha)	valor espera futuro (\$/ha)	Sup (ha)	VBMH (ha)	T. Interés
136,1	17,00	2.313	1650	3.000	3.816.783	3.408.571	2.138.721	0	340.441	1.798.280	1,8	3.236.905	10%
							4.310.022	0	340.441	3.969.581	1,8	7.145.246	6%

Manejo 2

1º Intervención

Producto	(m3/ha)	Factor Conversión	volumen (mr/pulg.)	valor (mr/pulg mad)	Ingresos	C. Cosecha m3	I. Neto	Ingreso Neto
Leña	0,0	1,66	0,0	4.500	0	3.000	0	0
Aserrable	0,0	14	0,0	1.700	0	3.000	0	0
Total							0	0

Cosecha

Volumen (m3/ha)	Factor Conversión	Volumen (pulg mad.)	Precio (\$/pulg. Mad)	C. Cosecha (\$/m3)	Ingreso (\$/ha)	I. Neto Cosecha (\$/ha)	I. Neto Actualizado (\$/ha)	T. Interés
651,7	17,00	11.079,2	1650	3.000	18.280.627	16.325.480	1.369.797	10%
							2.842.431	6%

VBMC

Ingreso º corta	Cosecha	VPS	VBMC	Superficie	VBMC total	T. Interés
0	1.369.797	-37.406	1.332.391	1,8	2.398.303	10%
0	2.842.431	-66.060	2.776.371	1,8	4.997.468	6%