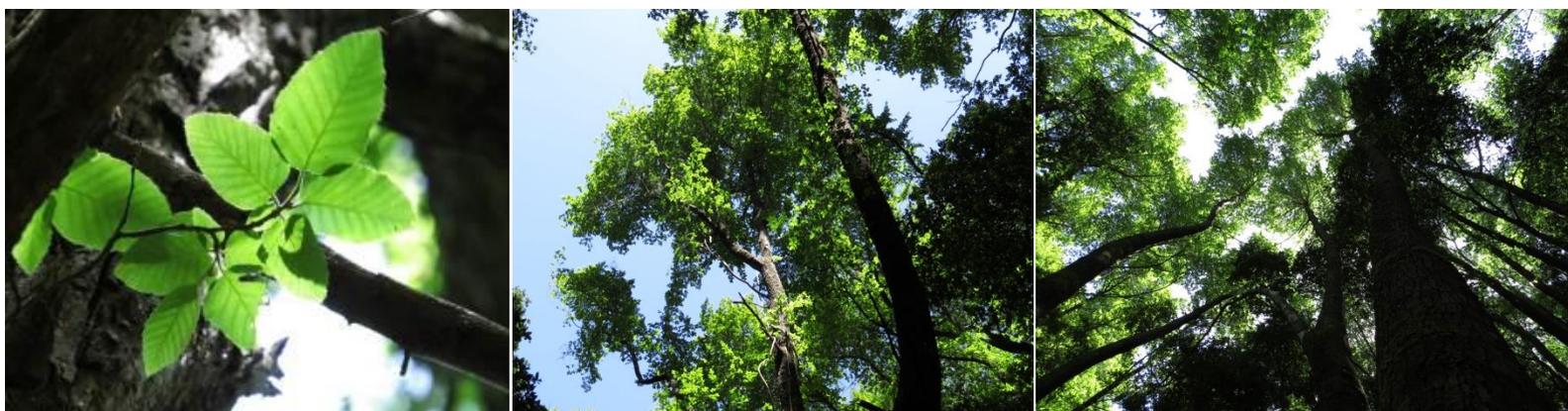


**INFORME FINAL**

**SISTEMATIZACIÓN DE ANTECEDENTES  
Y FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PLAN DE  
RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LA ESPECIE  
ARBÓREA RUIL (*Nothofagus alessandrii*), REGIÓN DEL MAULE**



**FINANCIAMIENTO OTORGADO POR MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN REGIÓN DEL MAULE**

**TALCA, NOVIEMBRE DE 2014**

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Financiamiento:**

Ministerio de Medio Ambiente  
SEREMI M. Ambiente Región del Maule

**Investigadores**

Sr. José San Martín Acevedo  
Dr. en Geobotánica  
Magíster en Ciencias, Mención Botánica  
Profesor Biología y Ciencias

Sr. Pedro Garrido V.  
Licenciado en Ciencias Agrarias  
Ingeniero Agrónomo.  
Diplomado en Gestión Ambiental  
Magíster (c) en Gestión Ambiental Territorial

Sr. Persy Gómez De la Fuente  
Ingeniero Forestal  
Licenciado en Ciencias Forestales  
Magíster en Ciencias mención Ecología y Biología Evolutiva

**Colaborador**

Sr. Carlos Sepúlveda Álamos  
Ingeniero Forestal  
Licenciado en Ciencias Forestales

**Contraparte técnica del Ministerio del Medio Ambiente:**

Luis Opazo Urrutia  
*Profesional de Recursos Naturales y Biodiversidad*  
*Seremi del Medio Ambiente del Maule*

Sandra Díaz Vidal  
*Profesional de la Sección Gestión de Especies*  
*Depto. de Espacios Naturales y Biodiversidad*  
*Ministerio del Medio Ambiente*

## ÍNDICE

1.		
INTRODUCCION.....		<b>¡Error!</b>
<b>or! Marcador no definido.</b>		
2. OBJETIVO GENERAL.....		5
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....		5
4. METODOLOGÍA.....		5
4.1 Objetivo específico n°1.....		6
4.2 Objetivo específico n°2.....		7
4.3 Objetivo específico		
n°3.....		<b>¡Error! Marcador no</b>
<b>definido.</b>		
5. RESULTADOS.....		8
5.1 Objetivo específico n°1.....		8
5.1.1. Recopilación, análisis y sistematización antecedentes sobre "Ruil".....		8
5.1.1.1 Antecedentes generales.....		8
5.1.1.2 Antecedentes legales.....		9
5.1.1.3 Descripción fisionómica y morfológica de <i>N. alessandrii</i> .....		9
5.1.1.4 Descripción histológica del leño.....		12
5.1.1.5 Fenología.....		13
5.1.1.6 Diseminación y cosecha de semillas.....		15
5.1.1.7 Estado sanitario.....		16
5.1.1.8 Dinámica regenerativa.....		17
5.1.1.9 Distribución geográfica.....		18
5.1.1.10 Variación histórica de la superficie de los rodales.....		19
5.1.1.11 Diagnóstico estado de conservación de fragmentos de Ruil al 2002.....		24
5.1.1.12 Estado de conservación y protección.....		26
5.1.1.13 Corrección cartográfica de la distribución histórica (1991-2014).....		30
5.1.2. Diagnóstico del impacto de las amenazas.....		32
5.1.3. Identificación de actores clave.....		34
5.2. Objetivo específico n°2.....		36
5.2.1. Acciones de conservación para protección de la especie.....		36
5.2.1.1 Acciones desde el ámbito público.....		36
5.2.1.2 Acciones desde el ámbito privado.....		40
5.2.2. Relación entre acciones y Plan de Conservación CONAF.....		61
5.3. Objetivo específico n°3.....		75
5.3.1. Propuesta de actualización de líneas de acción para conservación del Ruil.....		75
5.3.1.1. Antecedentes generales.....		75
5.3.1.2. Resumen de la discusión del taller.....		76
5.1.1.3. Acuerdos y conclusiones del seminario-taller.....		79

5.1.1.4. Propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil.....	80
6. BIBLIOGRAFÍA.....	87
7. ANEXOS.....	91

## 1. INTRODUCCIÓN

*Nothofagus alessandrii* (*Fuscospora alessandrii*), Nothofagaceae, es una de las especies arbóreas chilenas con una dramática situación en la integridad de sus poblaciones y bosques en su ambiente natural. Este ambiente es sinonimizado como hábitat y se superpone con el área de más intenso uso forestal. La existencia como especie y para la ciencia se inicia en 1928 cuando por primera vez se describe e identifica comenzando a formar parte de la flora endémica de Chile y patrimonio del país.

La especie *N. alessandrii* representa aún una problemática acerca de su centro de origen así como de su biología, ecofisiología y superficie originalmente ocupada. Al aceptar que la ocupación europea en el país se inicia hace ya 574 años sugiere que hasta hoy la especie ha resistido la intervención y explotación humana. Esto significa que lo que hoy se encuentra como bosques y poblaciones son remanentes cuya perdurabilidad en su medio es incierta. A causa de su situación degradada y alteración del hábitat la especie se encuentra al borde de la extinción. Tal situación amerita promover una política que tienda a la recuperación y/o restauración. De hecho, el presente trabajo, se enmarca en lo que dispone la Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas (CONAMA, 2005), la que a través de sus objetivos específicos y líneas estratégicas, constituye un avance significativo en la perspectiva de dotar al país de directrices claras respecto de las especies amenazadas o en riesgo de extinguirse, y expresa la voluntad de la nación para garantizar la protección y uso sostenible de las mismas. Desde 1928 se inician estudios esporádicos de la especie, transcurriendo hasta hoy 86 años de estudios con una realidad de disminución del bosque y las poblaciones.

En el presente trabajo se contribuye con una sistematización de la información dispersa y disponible en los ámbitos de la biología, ecología y conservación. Al recopilar los antecedentes, llama la atención la prolifera información sobre la ecología y esfuerzos en su conservación. Sin embargo, los trabajos no van asociados con el incremento o recuperación de la especie. Se constata una dispersión de esfuerzos y limitados recursos. Una vez terminadas las actividades de búsqueda de información y su posterior sistematización, se observa que Ruil es una especie estudiada dentro de su problemática del hábitat y con énfasis en la biología y ecología. El área más deficitaria dentro de la conservación es la recuperación efectiva de la especie. A pesar de ello, los futuros estudios se espera señalen cuanto más conocimiento está disponible y en cuanto más superficie se ha incrementado el bosque, más que centrarse en la superficie remanente o de lo que se ha perdido. En este sentido, a pesar que en los documentos formales y en los círculos académicos, se menciona a la especie como endémica y en peligro, en la práctica, cuando se requiere aportes, apoyo o acciones concretas, se observa una insensibilidad frente a su situación y una prioridad disminuida por favorecer su recuperación.

El presente documento, sintetiza la información disponible sobre la especie y representa una base para retomar o reprogramar acciones orientadas a su conservación,

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

considerando los esfuerzos pioneros que diversos organismos como CONAF, han implementado mediante planes y acciones para la conservación hasta el presente. Asimismo, es loable las iniciativas y prácticas iniciadas en la recuperación y conservación de la especie, como las de las empresas forestales privadas.

## **2. OBJETIVO GENERAL**

Formulación de una propuesta del plan de recuperación, conservación y gestión de la especie arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), a partir de la sistematización de antecedentes y la participación de actores relevantes para su conservación.

## **3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

3.1. Recopilar y sistematizar información sobre la especie Ruil, realizar un diagnóstico actual del impacto de las amenazas sobre sus poblaciones, e identificar los actores claves que debiesen participar en la elaboración de un plan de recuperación, conservación y gestión de la especie.

3.2. Recopilar la información acerca de las distintas acciones de conservación que se han realizado en torno a la especie para su protección y relacionarlas con la revisión del nivel de avance del plan de conservación de CONAF, 2009.

3.3. Elaborar una propuesta de actualización de las líneas de acción para la conservación del Ruil y apoyar técnica y logísticamente al Grupo de Elaboración del Plan en el desarrollo de reuniones y talleres.

## **4. METODOLOGIA**

### **Objetivo específico N°1.**

*Recopilar y sistematizar información sobre la especie Ruil, realizar un diagnóstico actual del impacto de las amenazas sobre sus poblaciones, e identificar los actores claves que debiesen participar en la elaboración de un plan de recuperación, conservación y gestión de la especie.*

En relación al primer objetivo se efectuaron las siguientes actividades:

1.1. Se recopiló y sistematizó los antecedentes, nacionales e internacionales existentes en torno a la especie *Nothofagus alessandrii*, identificando las amenazas que la afectan y analizando el impacto sobre la conservación de sus poblaciones. Para lo anterior, se efectuó una revisión bibliográfica consultando bases de datos como Scielo, ISI, SCOPUS, así como bibliotecas de las universidades: Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, Universidad de Chile, P. U. Católica de Chile, Universidad Austral de Chile, Universidad de Concepción, entre otras. Asimismo, se estableció contacto con investigadores de casas de estudio superiores, de centros de investigación, servicios públicos como CONAF e INFOR e instituciones privadas.

1.2. La información recopilada, fue organizada en tres áreas: **biología, ecología y conservación**. Sobre la base de esta organización se efectuó un análisis del nivel y

profundidad de los contenidos en cada área y su nivel de avance, así como aspectos en los cuales se requiere mayor esfuerzo.

1.3. Se efectuó una búsqueda y revisión de las personas e instituciones que han trabajado en forma práctica con la especie, en particular mediante experiencias de protección *in situ* y *ex situ*, propagación y/o educación ambiental, así como también de aquellos que han desarrollado iniciativas de investigación tendientes al conocimiento de la especie y/o a su conservación. Los actores identificados, fueron contactados e invitados para participar y/o colaborar en la elaboración de un plan de recuperación, conservación y gestión de la especie. Esta incorporación y propuesta de cada actor, fue validada conjuntamente con representantes de la dirección regional del MMA.

1.4. La información reunida sobre la especie y presentada en este informe, fue respaldada bibliográficamente y casi su totalidad, se encuentra en formato digital, ya se trate de publicaciones científicas, informes técnicos, documentos divulgativos, tesis de grado u otros. Estas referencias bibliográficas, documentos e informes, serán entregadas en formato digital o impreso según corresponda. En el caso de información o comunicaciones personales se indicará el nombre y filiación de quien la ha emitido.

1.5. Dentro de la sistematización se incluyó los registros o reportes de la presencia de la especie, tanto pasada como histórica, ya sea obtenidos desde literatura, estudios de impacto ambiental, reportes de instituciones, colecciones de museo, campañas de terreno, entre otros. Esta información se adjunta en archivo excel como documento anexo.

1.6. La generación de información, incluyó además, elaboración de cartografía temática con los antecedentes disponibles hasta la fecha, la cual fue georreferenciada, en Datum WGS-84 y con sistema de coordenadas UTM Huso 19S. Los formatos SHAPE también se adjuntan al presente documento en una carpeta separada a modo de respaldo.

1.7. Como parte del levantamiento de información actualizada, se efectuaron campañas de terreno junto a profesional de la SEREMI, para observar *in situ* situación de algunas poblaciones de la especie y su condición actual.

## **Objetivo específico N°2**

*Recopilar la información acerca de las distintas acciones de conservación que se han realizado en torno a la especie para su protección y relacionarlas con la revisión del nivel de avance del plan de conservación de CONAF, 2009.*

En relación a este segundo objetivo, se realizaron las siguientes actividades:

2.1. Recopilación y análisis la información sobre las **acciones de conservación** efectuadas para la protección de la especie, tanto del ámbito público como privado. Este análisis, que será presentado en los resultados, contempló entre otros aspectos, los objetivos de los proyectos o actividades realizadas y sus resultados.

2.2. Solicitud de antecedentes sobre investigaciones, experiencias y gestión referida a *Nothofagus alessandrii*, a empresas del ámbito forestal con presencia en la Región del Maule, en particular forestal CELCO (ARAUCO) y Forestal MININCO, las cuales poseen dentro de su patrimonio Bosques o Áreas del Alto Valor de Conservación al interior de las cuales protegen a esta emblemática especie.

2.3. Como actividad complementaria, se efectuaron visitas a terreno para conocer *in situ* el nivel de implementación de las acciones de conservación y los resultados obtenidos por las instituciones. Entre ellas destacan: visita vivero Quivolgo (Forestal CELCO), visita a Ruiles de Empedrado (Forestal Mininco); Ruiles de Empedrado de Forestal CELCO; visita a Ruiles El Desprecio-La Montaña (privados y ARAUCO) y visita Ruiles plantados en Reserva Nacional Laguna Torca (CONAF), visita a la Reserva Nacional Los Ruiles en Chanco (CONAF), proyecto de propagación de Ruil desarrollado por INFOR (FPA efectuado en Curepto), así como experiencias de propagación y plantación desarrolladas por la U. Católica del Maule.

2.4. En el análisis de información y de experiencias recopiladas, se enfatizó la relación entre las acciones implementadas y las actividades y lineamientos propuestos en el Plan de Conservación del Ruil elaborado por CONAF el año 2009. El objetivo fue evaluar el nivel de avance de lo que se propuso en el plan y los aspectos que aún falta por desarrollar o que requieren más atención.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Objetivo específico 1.

#### 5.1.1. Recopilación, sistematización y análisis antecedentes sobre “Ruil”.

##### 5.1.1.1. Antecedentes generales

###### a) Taxonomía

El género *Nothofagus* fue creado en 1850 por Kart Ludwig Blume. El significado de este nombre es Falsa Haya del griego *Nothus* = Falso y *fagus* = Haya. Las falsas hayas son especies australes, antárticas del hemisferio sur en cambio para el hemisferio norte se conocen las auténticas Hayas del género *Fagus* (Bernath, 1940; Poole, 1987).

*Nothofagus*, pertenece al elemento florístico Austral -Templado y constituye por excelencia el taxón de mayor interés, desde una perspectiva evolutiva y biogeográfica (Ramírez *et al.* 1997; Hill & Jordan 1993).

Actualmente, se encuentra en proceso de cambio el género, como consecuencia de estudios biomoleculares (Heenan y Smissen, 2013).

###### b) Biogeografía

Para el hemisferio sur *Nothofagus* agrupa a especies siempreverdes y caducifolias, distribuidas en las secciones *Calusparassus* y *Caleucechinus* respectivamente. La sección *Calusparassus* agrupa a 28 especies, localizadas 3 en Sudamérica (Chile y Argentina), 2 en Australia – Tasmania, 5 en Nueva Zelanda, 13 en Nueva Guinea y 5 en Nueva Caledonia. En cambio *Caleucechinus* presenta 7 especies en Sudamérica (Chile y Argentina) y 1 en Tasmania (Olivares *et al.* 2005).

En Chile las especies de *Nothofagus* suman nueve y, generalmente se menciona una décima, la que en realidad es un híbrido y forma parte, por lo tanto, del complejo de variación de los *Nothofagus* (Donoso 1987, 1993), dominan los bosques templados y subantárticos desde los 33º hasta los 56º de latitud sur (Donoso 1987) y el sector contiguo argentino desde aproximadamente los 39º latitud sur (Donoso 1987).

###### c) Diversidad

Una de las especies de *Nothofagus* es *N. alessandrii*, Espinoza, Ruil, perteneciente a la familia *Fagaceae* y se incluye en la sección *Caleucechinus* y es una de las 10 especies del género *Nothofagus* en Sudamérica y una de las 36 para el hemisferio sur (Tanai 1986). Esta especie es endémica de Chile central y estatus de conservación en peligro y monumento natural (San Martín *et al.* 2006).

### 5.1.1.2. Antecedentes legales

Los antecedentes legales que sustentan la protección de *N. alessandrii* (ruil), pueden ser citados, comenzando por lo establecido en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300), que señala la importancia de privilegiar acciones de inventario y de fiscalización en especies consideradas extinguidas, en peligro de extinción, vulnerables, raras e insuficientemente conocidas para mejor conservar y preservar (art. 38); en la Convención de Biodiversidad, ratificada por Chile (por tanto Ley de la República), que indica la necesidad de promover la recuperación de especies amenazadas (art. 8f), en la Estrategia Nacional de Biodiversidad, aprobada por el Consejo Directivo de Comisión Nacional del Medio Ambiente en Diciembre del 2003 y su Plan de Acción de País aprobado en el 2004, así como en el marco institucional y regulatorio vigente, en particular el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación, contemplado en la ley 19.300 (art. 37) y promulgado en 2004 por el DS N°75 y actualizado en 2012 por el DS N°29, el cual define categorías de conservación recomendadas por la UICN y estipula el procedimiento para la clasificación de especies silvestres. La Ley 19.300, en su artículo 37, ha establecido la obligación de aprobar planes de recuperación, conservación y gestión de especies para aquellas especies clasificadas en el marco del Reglamento para la Clasificación de Especies, como un importante instrumento de conservación de especies amenazadas.

Asimismo, en abril de 1995, mediante Decreto Exento número 13, el Ministerio de Agricultura declara al Ruil (*Nothofagus alessandrii*) como Monumento Natural, con lo cual se prohíbe su corta o explotación. Por otra parte, el Artículo 19 de la Ley 20.283 (MINAGRI, 2008) sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, establece la prohibición de corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies nativas clasificadas según el Artículo 37 de la Ley 19.300 (MINSEGPRES, 1994) y su Reglamento en las categorías de: “en peligro de extinción”, “vulnerables”, “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro” que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat.

Esta Ley regula las acciones de intervención en aquellos sitios en que están presentes las especies declaradas Monumento Natural, como es el caso del Ruil, prohibiendo su corta o tala. Además, considera la protección del hábitat de las poblaciones.

Posteriormente, la especie fue nuevamente clasificada en la categoría “en peligro”, además de “rara” en el decreto 151 de la SEGPRES (D.O. 4362, de 24 de marzo de 2007) en el primer proceso que define el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), debido a que presenta poblaciones muy reducidas y se encuentra sometida a constantes presiones que podrían causar su extinción, si se considera el proceso irreversible de la pérdida de su pool genético, sumado a su endemismo estricto de la zona mesomórfica chilena.

### 5.1.1.3. Descripción fisionómica y morfológica de *Nothofagus alessandrii*, RUIL

*Nothofagus alessandrii*, ruil, es un árbol con un variado modelo de crecimiento (Rodríguez *et al.* 1983). En los ejemplares adultos prevalece el dominio de un eje central cónico o tronco recto con alturas de hasta 30 m y diámetros de hasta un metro (Muñoz 1973; Landaeta 1981; Rodríguez *et al.* 1983; Serra *et al.* 1985, Rodríguez *et al.* 1995; Rodríguez & Quezada 2003; Hechenleitner *et al.* 2005; San Martín *et al.* 2006). El inicio de la ramificación es entre los 3 a 4 m por sobre el nivel del suelo (San Martín *et al.* 1991) dejando en ejemplares adultos una corteza rugosa, agrietada y color café oscuro que en algunas oportunidades es desprendible en placas. Como esta corteza se da bajo sombra está libre de epífitos, de modo que su coloración es homogénea (Olivares *et al.* 2005; Villa 1988; San Martín *et al.* 2006).

Sin embargo en poblaciones jóvenes se menciona una corteza variable en textura y color, lisa y cubierta de coloraciones blancas discoideas, que en algunos casos rodean a los delgados fustes. Estas formaciones corresponden a líquenes, un grupo de vegetales inferiores, las Criptógamas, que como epífitos y con la forma crustácea, es decir, adheridos totalmente al tronco se desarrollan en sitios claros e iluminados. Su mayor visualización a distancia se aprecia en otoño e invierno, es decir, en ausencia de follaje.

Según Pereira & San Martín (1998) la mayoría de las especies de líquenes presentes en los bosques de *Nothofagus alessandrii* no son propios o endémicos.

Una excepción son *Enterographa cf. pseudorufescens*, *Buellia griseovirens*, *Psoroma aff. asperellum* y *Ramalina chilensis*, encontradas hasta ahora solamente en los ruilares, pero de las cuales no se dispone de información para otras formaciones vegetales, salvo de *R. chilensis*. Las especies de microlíquenes que más destacan especialmente en los forófitos juveniles son *Pertusaria velata*, *Haematomma puniceum*, *Lecanora pallida*, *L. chlarotera*, *L. strobilina* y *Maronea chilensis* y, entre los macrolíquenes y en especial en forófilos adultos, *Parmelia perlata*, *Usnea sp.* *Hypogymnia bitteriana* y siendo de menor importancia *Teloschistes flavicans*, *Ramalina chilensis*, *R. farinacea* var. *Hypoprotocetrarica* y *Parmelia sinuosa*.

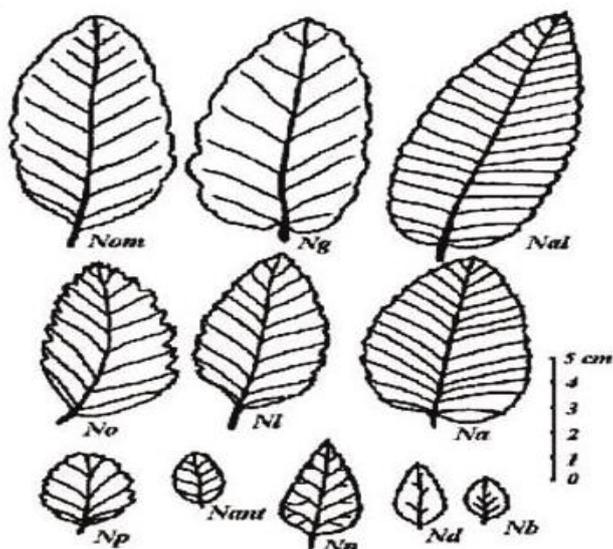
Además los ruilares presentan un dominio de las especies de microlíquenes por sobre los macrolíquenes, antecedente que no coincide a lo encontrado para los bosques del sur (Redon 1974; Rundel 1980; Bustamante *et al.* 1989), lo cual se explica por un microclima más seco y el grado de intervención de los bosques que favorece una mayor luminosidad (Pereira & San Martín 1998).

*Nothofagus alessandrii* presenta una copa frondosa y de forma piramidal (Olivares *et al.* 2005; San Martín *et al.* 2006) y su color es verde amarillento observable a distancia por el contraste verde blanquecino de *Nothofagus glauca* (San Martín 2006). En individuos

agrupados la copa es más o menos globosa y con mayor desarrollo en el extremo superior dando forma un dosel de cobertura densa y homogénea (Olivares *et al.* 2005).

Las hojas son de lámina simple, peciolada de textura delgada, plana extendida y forma aovada, de posición alterna a subopuesta en las ramas con una longitud entre 7 a 13 cm y un ancho de 4 a 9 cm (Rodríguez *et al.* 1983; Olivares *et al.* 2005). La forma es principalmente ovada con margen dentado espinuloso con 11 a 13 notables nervios secundarios rematando cada uno en un diente lateral del borde. El peciolo es relativamente variable con una longitud de 0,5 a 12 cm acompañado por estipulas de forma oblonga a lanceoladas, pero que tempranamente se desprenden (San Martín *et al.* 2006). Además las hojas son caducas, es decir, su duración de vida es anual. Su desarrollo se inicia a fines de agosto con una lenta expansión.

Luego a fines de septiembre se expanden y a distancia se aprecian el color verde claro que luego a finales de enero y febrero del año siguiente se tornan café rojizas. En este período se inicia su caída, es decir, al término del período estival la especie pierde el follaje con lo cual es caducifolia. De acuerdo con lo descrito el árbol durante el año cambia su fisionomía (Olivares *et al.* 2005). En comparación con las otras especies de *Nothofagus* del país, *N. alessandrii*, después de *N. alpina* es uno de los árboles cuyas hojas son de mayor dimensión compartiendo además tanto la disposición como lo visibles en la lámina (Romero, 1980; Ramírez *et al.* 1997) (Fig.1).

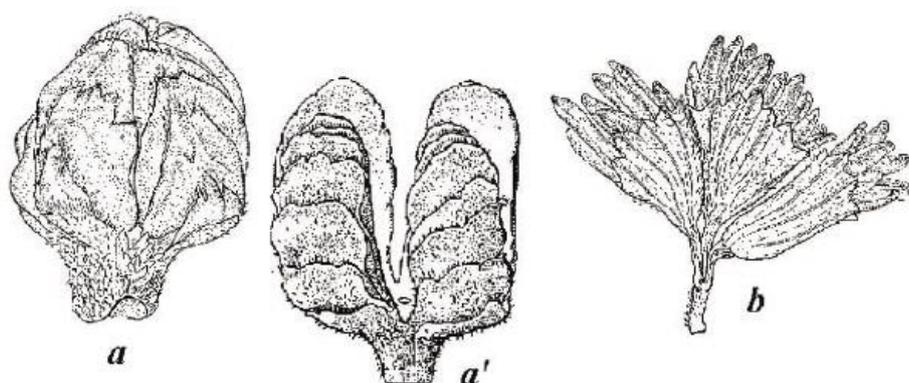


**Figura 1.** Morfología de las hojas de las especies caducifolias y siempreverdes de *Nothofagus* nativos y endémicos de Chile. Como árboles caducifolios se ilustran: Nom = *N. obliqua*, Ng = *N. glauca*, Nal = *N. alpina*, No = *N. leonii*, NI = *N. macrocarpa*, Na = *N. alessandrii*, Np = *N. pumilio*, Nant = *N. antarctica*. En el grupo de los árboles siempreverdes están: Nn= *N. nitida*, Nd = *N. dombeyi* y Nb= *N. betuloides* (Ramírez *et al.* 1997)

El sexo de la planta es diclino – monoico (Rodríguez *et al.* 1983; San Martín *et al.* 2006). Las flores masculinas se sitúan hacia el extremo de las ramas y se encuentran en 3 a 4

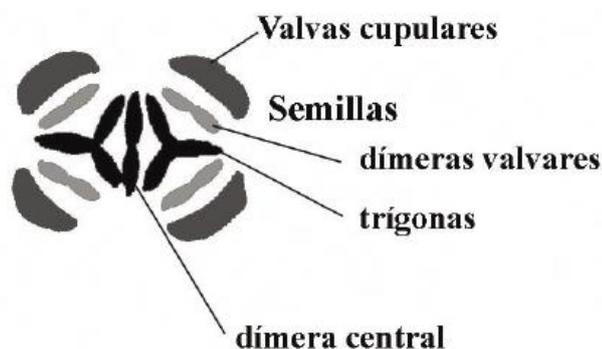
grupos portando cada uno 10 a 20 estambres exertos o visibles a simple vista. Las flores femeninas se disponen en inflorescencias sésiles en una cúpula axilar y solitaria y un poco más inferior respecto a las masculinas (Olivares *et al.* 2005; San Martín *et al.* 2006). Cada cúpula porta 3 a 7 flores y en la madurez es piramidal, tetrágona con cuatro valvas aovado-lanceoladas (Fig.2).

Cada valva es recubierta por 5-7 apéndices lamelares cortos y en disposición imbricada. Este alto número de flores femeninas es un carácter indicador de la antigüedad y primitivismo del taxón respecto a las otras especies del género (Romero 1986; Olivares *et al.* 2005). A excepción de *N. pumilio* con una sola flor femenina por cúpula, las especies restantes desarrollan tres. Sin embargo, en *N. alessandrii* de todas las flores femeninas sólo 3 logran terminar en frutos (Rodríguez *et al.* 2005).



**Figura 2.** Vista lateral de inflorescencia femenina, cúpulas e inflorescencia masculina de *N. alessandrii*. **a:** Inflorescencia femenina cerrada; **a':** Cúpula de cuatro valvas portadoras de las nueces; **b:** Inflorescencia masculina (Muñoz, 1973).

Los frutos son nueces (núculas diformes), una dímera y dos trímeras, dispuestas en una base o cúpula leñosa de color café con cuatro valvas. La nuez central es plana y dímera. Las otras dos laterales son trímeras de forma triangular. La madurez se inicia a mediados de enero y su dispersión es principalmente en el mes de febrero. Cada nuez porta alas muy cortas con lo cual su dispersión preferentemente es por gravedad (Espinosa, 1928) (Fig.3).



**Figura 3.** Vista transversal de la disposición de las nueces en la cúpula de *N. alessandrii*.

El tamaño de las nueces dímeras y trímeras tanto en largo, ancho y grosor es variable, presentan un color amarillo verdoso y se encuentran alrededor de 97.930 por kilogramo. Esta cantidad varía en un rango de 76.209 a 144.174, según la procedencia (Olivares *et al.* 2005).

Cada nuez contiene una sola semilla que ocupa la totalidad del espacio y se rodea de un pericarpio seco y duro. El número de nueces no se relaciona con la viabilidad de ellas. Es así que se ha encontrado que de la cantidad de nueces anteriormente señalada sólo el 20 % de ellas pueden ser viables. En general la totalidad de las semillas laterales (dímeras valvares) son vanas (Acevedo & Urra 2002; Cabello 1987a; Donoso *et al.* 1983; Landaeta 1981; Serra *et al.* 1985).

En *Nothofagus alessandrii* aún no se dispone de antecedentes respecto a la producción anual de semillas como tampoco de la periodicidad o ciclos productivos. Al parecer en ciertos períodos ésta es abundante. La periodicidad de la producción de semillas está relacionada con las características del tipo de polinización así como de la influencia del clima. Por ser la polinización anemófila, es decir, por el viento, que es aproximadamente de una semana es muy dependiente también de las condiciones climáticas.

Si en el microclima del sitio dominan el viento y la lluvia es muy probable que la fecundación sea limitada. La consecuencia entonces es una baja o nula producción de semillas. La cantidad de semillas producidas por un árbol dependerá de su edad, posición, calidad del sitio y aptitud genética. Se espera una mejor producción de semillas en los árboles maduros dominantes, aislados y ubicados en un buen sitio. Los ejemplares de ruil desarrollados con buena luminosidad y fertilidad, iniciarán su fertilidad entre los 20 a 30 años (Olivares *et al.* 2005).

#### **5.1.1.4. Descripción histológica del leño**

De acuerdo a Wiedenbrug (1949) la información de la histología y anatomía maderable del fuste de *N. alessandrii* incluye una vista y análisis de secciones transversal y tangencial de un tallo. Este tipo de cortes junto a otro radial son de clásico uso en la descripción de la madera. Mediante el corte transversal se permite una visión superior de los poros los cuales de acuerdo a su tamaño y disposición en la madera de *N. alessandrii* dan cuenta de una porosidad difusa del leño (Gómez, 2009).

Los poros son múltiples, variando de 2 a 6 y presentando tanto formas solitarias-aisladas o en grupo. La dimensión de ellos es pequeña con un diámetro tangencial máximo de 70 micrones ( $\mu$ ) y un mínimo de 20. El valor promedio alcanza a 50  $\mu$ . y en relación al número por unidad de superficie estos alcanzan a 140 por  $\text{mm}^2$  (Olivares *et al.* 2005, Gómez, 2009). Además producto de este corte es posible observar en el tronco o fuste de ruil, fibras, las cuales presentan gruesas paredes y, principalmente, dispuestas en forma radial. El diámetro medio en parte es de 17 $\mu$ , de los cuales 7 $\mu$ . corresponden a la pared secundaria lignificada (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009).

Por otra parte el tejido parenquimático se dispone en grupos en forma de haces de tipo difuso. Esta dispersión en el tejido xilemático secundario determina que sea poco visible. Los radios muestran una trayectoria ligeramente sinuosa. En cuando al número de células se distinguen dos tipos: uniseriados y biseriados. Sus paredes terminales son rectas y oblicuas (Olivares *et al.* 2005).

En relación a los anillos de crecimiento estos presentan una clara visibilidad y su formación se explica por la actividad estacional del cambio vascular (tejido meristemático secundario que da origen a la madera) y a una gradual reducción del tamaño de los poros (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009).

En cada anillo de crecimiento se observan dos áreas diferenciadas por el diámetro de los poros y grosor de sus paredes. La primera zona de posición interna corresponde a la madera o leño de primavera con poros de gran diámetro y delgadas paredes, explicada por la abundancia de agua disponible (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009). Luego hacia el exterior se ubica el leño tardío o de verano con poros de menor diámetro y mayor grosor de sus paredes a causa de la menor disponibilidad de agua. Aquí el diámetro es sólo ligeramente superior al de las fibras las que presenta de menor dimensión pero gruesas paredes secundarias. En la madera juvenil el ancho de los anillos es 5 mm. En la madera adulta este ancho se reduce a 1 o 3 mm. La relación de la madera de primavera y de verano varía entre 1:5 a 1:10, en estado adulto (Olivares *et al.* 2005).

El corte tangencial también es de importancia en la descripción de la madera, mediante este es posible visualizar los vasos, los cuales presentan una longitud entre 550 y 750  $\mu$ . con trayectoria ligeramente sinuosa. Los apéndices alcanzan hasta 90  $\mu$ . Las paredes terminales son inclinadas. Las perforaciones o puntuaciones son de tipo simples en disposición terminal y lateral. La forma de estas puntuaciones es areolada con apertura lenticular inclusa. La disposición es opuesta o alterna con una altura de 7  $\mu$  lo que demuestra su pequeña magnitud. Presentan tilosis (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009).

Además es posible observar fibras con una longitud que varía entre los 700 y 1.200  $\mu$  superando a los vasos. El promedio de esta longitud es de 900  $\mu$ . Al igual que los vasos presentan puntuaciones areoladas lineares con 6  $\mu$  de altura. Dada su estrecha magnitud lateral son difíciles de observar. Los radios presentan una estructura uniseriada y biseriada, los cuales pueden alcanzar un grosor de 35 $\mu$  (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009). En general son finos con disposición irregular y débilmente heterogéneos. En su longitud son bajos con una altura máxima de 500  $\mu$ . La media es de 300  $\mu$ . La densidad en mm es de alrededor de 10 radios lo que demuestra su alta cantidad (Olivares *et al.* 2005).

Ahora dentro de las características físicas de la madera de *N. alessandrii*, esta presenta una tonalidad roja a rosácea y en una vista transversal del tronco se diferencian dos zonas. Una central o duramen (corazón) y otra externa o albura que difieren en sus propiedades funcionales en el árbol y en la composición química del tejido xilemático y medular. El duramen o pellín es claramente diferenciable por su tonalidad rojiza y que a temprana edad comprende a gran parte del xilema. La albura presenta un tono café rosáceo blanquecino y homogéneo con textura media producto del contraste de los anillos de crecimiento. En general la madera presenta un brillo similar al raulí con un grano bastante recto. No se presentan mayores problemas de colapso. La madera es de

fácil trabajabilidad con alta resistencia a la pudrición en uso ambiental directo. Aunque no es aromática la madera es preferida en construcciones externas (*Olivares et al.* 2005).

### 5.1.1.5. Fenología

La secuencia y diversidad del desarrollo vegetativo y reproductivo de *N. alessandrii* comprometen la fisionomía y morfología de la especie en su hábito de crecimiento arbóreo. Los diferentes cambios apreciables a simple vista reflejan una sincronía de las fases de desarrollo con la variación estacional para un ciclo anual en un clima templado (Donoso 1996; Gómez 2009).

El crecimiento vegetativo se inicia a fines del período invernal y cuando aún se encuentra desprovisto de hojas. La morfología de las hojas superiores de los individuos de *N. alessandrii* pueden sufrir modificaciones producto de las condiciones físicas locales del sitio, así como en la fenología cuando por sobre los 300 m. de altitud reciben una insolación directa. Los cambios se expresan en una disminución de la dimensión del área foliar con pliegues de la lámina hacia la cara superior junto a una anticipada coloración amarillo-rojo-café y temprana caída en el período estival respecto a las otras hojas de posiciones más inferiores. Esta sensibilidad de la especie demuestra su intolerancia para un clima cálido-seco, respecto a otra especie acompañante como *N. glauca*, “hualo” (Ramírez *et al.* 1997). Por otra parte durante el mes de agosto las yemas del extremo superior y laterales de las ramas terminales aumentan su volumen describiéndose como una hinchazón. Luego, a fines del mismo mes y a inicios de septiembre sigue una expansión de las yemas florales seguidas de las de tipo foliares (Donoso, 1996, Gómez, 2009). La plena floración de la especie es a mediados de septiembre en coincidencia con el aumento de iluminación y de la temperatura del aire. En este momento las hojas aún se encuentran en plena expansión (Donoso, 1996; Gómez, 2009).

La exposición directa de las flores, la ausencia de una baja cobertura de hojas y la influencia de la brisa costera permiten la liberación y movilización del polen. Las flores como en todas las fagáceas no son llamativas a causa de las rudimentarias escamas protectoras. A finales de septiembre la expansión foliar termina y el árbol está cubierto de un frondoso follaje verde claro que, con el viento a distancia, recuerda el aspecto de una Haya europea o de *N. alpina*.

La etapa de desarrollo siguiente es la formación y maduración de los frutos, proceso que se extiende hasta mediados del mes de enero del año siguiente. Ya a fines del mismo mes y conservando aún el follaje los árboles inician la dispersión de los frutos. Este hecho es coincidente con la estación más cálida o el verano, lo que ayuda a una apertura de las valvas. La dispersión es estimulada por las suaves brisas que se presentan pasado el medio día. Aquí ocurre una liberación masiva que algunos autores describen como lluvia de semillas (*Olivares et al.* 2005). En años fructíferos este proceso se extiende hasta el mes de febrero.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

La dispersión de las nueces es acompañada con un cambio de coloración del follaje. Durante el verano la tonalidad mayor es café claro que lo hace claramente distinguible de hualo, cuyo follaje es más claro. Junto con ello se inicia una ligera caída de las primeras hojas (Donoso, 1975).

La caída mayor es durante febrero y marzo en coincidencia con una pérdida de la calidad de la radiación solar y una disminución de las temperaturas. Esto es el inicio del otoño. Esta etapa, dependiendo de la humedad y temperatura, puede extenderse hasta el mes de mayo (Donoso y Cabello, 1978).

Ya a fines de marzo o inicios de abril el árbol ha perdido prácticamente su follaje. De esta manera, como especie caducifolia, el ruil se prepara para entrar al receso vegetativo bajo condiciones de frío y humedad invernal (Donoso y Cabello, 1978; Landaeta, 1981).

Al término de esta estación nuevamente se reinicia el ciclo vegetativo y reproductivo (Donoso 1975c; Landaeta 1981; Garrido & Landaeta 1983). Un aspecto de sumo interés de distinguir es que una modificación en las condiciones físicas locales afecta directamente a las poblaciones de *N. alessandrii*.

#### **5.1.1.6. Diseminación y cosecha de semillas**

La morfología de las nueces determina que el patrón de dispersión sea muy pobre y quede fundamentalmente reducido al medio terrestre aéreo-seco y no acuático o marino. Ello determina que éste sea principalmente por gravedad (Hill & Jordan 1993) y en pequeña proporción al viento. La anemocoría no es eficiente a causa del reducido tamaño de las alas y el obstáculo de árboles vecinos de la matriz (San Martín *et al.* 2006).

La caída de semillas se inicia ya a fines de enero y se prolonga hasta febrero. La mayor caída ocurre en días iluminados con alta temperatura y con suave brisa. Esta lluvia de nueces con sus semillas es posible advertirla al interior del bosque (San Martín *et al.* 2006).

Es recomendable que las faenas de recolección de los frutos se inicien cuando se visualice su madurez. La mejor época es la segunda y tercera semana de febrero. La identificación de la madurez de los frutos pasa por un conocimiento de campo con referencia a la coloración café del pedúnculo de la cúpula (Garrido y Landaeta, 1983).

La mejor indicación es la caída directa desde la copa de los árboles durante el período estival (Olivares *et al.* 2005). La colección de nueces es posible en forma manual y directamente del piso, pero esta técnica es lenta y de bajo rendimiento respecto al tiempo invertido ya que los frutos son de tamaño pequeño y de difícil colección individual, por ende se sugiere ayudarse de mallas, lonas o plásticos situadas bajo la copa del árbol por lo menos algunos días (Olivares *et al.* 2005; San Martín *et al.* 2006). Con ello se facilita en tiempo y personal la colección de los frutos y semillas con caída libre. Otra forma para aumentar la eficiencia de recolección se recomienda golpear suavemente las ramas ó bien escalar el árbol y remecerlo (Olivares *et al.* 2005).

#### 5.1.1.7. Estado sanitario

Un acontecimiento notable en los individuos y poblaciones de *N. alessandrii* en su hábitat natural es su vigor y sanidad, observándose ausencia de herbivoría (San Martín *et al.* 2006). Sin embargo Gaete *et al.* (2004) menciona que *N. alessandrii* es la especie con la mayor cantidad de químicos únicos entre los *Nothofagus* y con muy pocos y especializados herbívoros, siendo uno de ellos una especie de afido denominado *Neuquenaphis staryi* (Ramírez *et al.* 2008).

Previos estudios han reportado que *Nothofagus alessandrii* se encuentra particularmente bien defendido ante la herbivoría. Aparentemente los metabolitos pinosylvin y galangin serían los responsables de la actividad antinutricional (Russell *et al.* 2004). Además las hojas volátiles también serían de importancia para explicar la afiliación de los afidos al hospedero en estas especies (Russell *et al.* 2004). La especie *N. alessandrii* tampoco es parasitada por especies del género *Misodendron* o *Cyttaria*. Esta aparente resistencia requiere de una explicación, dado que las especies arbóreas vecinas como *Nothofagus glauca* presentan *Misodendron linearifolium* y *Cyttaria spinosae* (San Martín *et al.* 2006). Sin embargo en los tocones remanentes de ejemplares antiguos y talados se presentan formaciones semiglobosas sobresalientes que aparentan ser tumores, pero de las cuales por el lado superior y lateral se concentra la actividad de rebrotes (San Martín *et al.* 2006).

En el cultivo de plantas en contenedores se ha observado la muerte repentina de algunos ejemplares de ruil por algún problema en el sistema radicular (San Martín *et al.* 2006) o durante la emergencia de las plántulas, las cuales estarían siendo atacadas por hongos de caída (Dumping-off) que disminuyen la producción de ellas (Villa 1988). Por otra parte en Valdivia, Octava Región (Chile) existen reportes de muerte de árboles plantados después de presentar un buen crecimiento y alcanzar 4 m de altura. Generalmente la muerte se produce poco después de la brotación de las hojas de primavera, las que se secan antes de terminar su desarrollo (San Martín *et al.* 2006).

#### 5.1.1.8. Dinámica regenerativa

La regeneración de *N. alessandrii* en su medio natural es sexual o germinativa o también en forma vegetativa por rebrote de tocones (San Martín *et al.* 2006). A pesar que no existe información suficiente sobre la dinámica regenerativa de los bosques de *N. alessandrii* se estima que sigue la estrategia de regeneración en claros (Donoso 1982; Donoso 1993). Es decir el autorreemplazo se produce después que se origina un disturbio que genera un espacio dentro del bosque con mayor luminosidad, pero con sombra que ejerce cierta protección lateral.

Los rodales maduros con edad superior a los 20 años muestran producción de semillas, las cuales presentan una baja viabilidad (7-14%) y un porcentaje de germinación inferior al 8,7 % (Serra *et al.* 1985; Landaeta 1981), sin embargo, existen evidencias de producción de plántulas en forma natural, clasificadas como brinzales.

En los sitios y con irregularidad interanual se observa una apreciable camada de nueces que inicialmente quedan depositadas sobre las hojarasca. Luego con las primeras lluvias son movilizadas a mayor profundidad y en algunos casos separadas del árbol por arrastre de la escorrentía superficial en dirección a la pendiente (Olivares *et al.* 2005).

La germinación es exitosa en los márgenes de los rodales de ruil, especialmente en los de posición intermedia y alta donde la iluminación y calentamiento del suelo y aire es más prolongado (San Martín *et al.* 2006). De la misma manera Gómez (2005) en un estudio desarrollado en fragmentos de bosques de *N. alessandrii* en la Comuna de Empedrado, Región del Maule, encontró que la mayor cantidad de taxa se regeneran en el borde interno del bosque con una regeneración centralizada en ruil y seguido de otras especies esclerófilas, resultado que indica que si bien el núcleo de cada fragmento posee una mayor cobertura, mantiene una estructura, dificultando la regeneración de especies en el interior.

Por otra parte las plántulas de *N. alessandrii* se desarrollan y sobreviven bien cuando quedan refugiadas en poblaciones de individuos siempreverdes de la matriz y reciben iluminación indirecta, sin embargo, su futuro no está garantizado por factores de posterior sequía edáfica o pisoteo y uso del camino (San Martín *et al.* 2006). Un acontecimiento similar se visualiza en caminos construidos en secciones perpendiculares con orientación sur, sur oeste o sur este y con efecto de sombreado se observa una germinación masiva (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009).

La mayor dificultad en la sobrevivencia y posterior crecimiento se da en claros y bordes descubiertos, donde aparentemente por un exceso de insolación directa y aumento de la sequía se produce una muerte generalizada de plantas (San Martín *et al.* 2006). La regeneración por semillas de *N. alessandrii* es incipiente y no exitosa, por ende es habitual la no existencia y desarrollo de nuevas poblaciones por esta vía regenerativa. Por el contrario la estrategia reproductiva de tipo vegetativo es la que hasta hoy ha conducido a la sobrevivencia y resistencia de los ruilares a la extinción (San Martín *et al.* 2006).

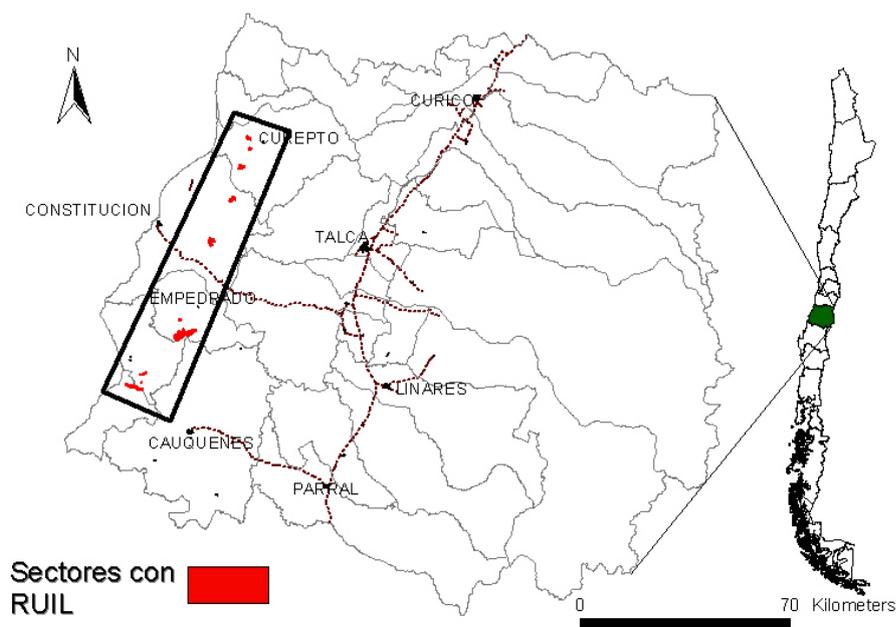
La histórica actividad de floreo y en algunos casos la masiva tala de individuos adultos ha sido un estímulo para una exitosa actividad de las yemas durmientes basales, acontecimiento que ha implicado que la sobrevivencia de los fragmentos este centralizada en la capacidad de rebrote de los bosques de ruil (Olivares *et al.* 2005; Gómez 2009).

#### **5.1.1.9. Distribución geográfica**

*Nothofagus alessandrii*, es una especie endémica de Chile con un área de distribución restringida a laderas montañosas de la Cordillera de la Costa, Región del Maule, Chile

central que corresponde a menos de 100 km de longitud (San Martín *et al.* 1991, San Martín *et al.* 2006). El área de ocupación de la especie hoy en día, se extiende entre Huelón por el norte (35° 05' S y 72° 04' O), Curepto, provincia de Talca, a la ribera norte del río Curanilahue, comuna de Chanco provincia de Cauquenes, por el sur (35° 49' y 72° 31' O) (San Martín & Sepúlveda 2002) (Fig.4). Hasta el momento no se han encontrado registros palinológicos o paleobotánicos que den cuenta de su presencia pretérita o actual para otras localidades diferentes a la Región del Maule, sin embargo, en el año 1983, los bosques de ruil cubrían un total de 825 ha (Garrido & Landaeta 1983) equivalente a un 0,03% de la superficie de la VII Región. Además, estimaciones más recientes indican que 57,3% de esta superficie (472,6 ha) disminuyó entre los años 1981-1991, dejando un total de 352,2 ha de bosque de ruil a nivel mundial. Esta constituye la tasa de deforestación más alta descrita para bosque alguno, alcanzando 8,15% por año (Bustamante & Castor, 1998).

La distribución espacial de ruil exhibe una disposición lineal paralela a la costa en una distancia de norte a sur de 100 km. (Fig.4, Tabla 1). Luego en el gradiente altitudinal y perpendicular a la línea costera la distancia varía entre 7 a 60 km (Mapa escala 1:50.000) (San Martín *et al.*, 1991) (Fig. 11). En este espacio la configuración de la distribución espacial de los rodales es en fragmentos de diferentes formas y áreas superficiales. En ellos se diferencian dos grandes grupos poblacionales segregadas por una barrera física. El primer grupo de fragmentos se sitúa entre los ríos Mataquito, por el norte y el río Maule, por el sur. El segundo lo hace entre los ríos Maule, por el norte, y Curanilahue, por el sur. El área de distribución de *N. alessandrii* es coincidente con la de *N. glauca*, hualo. Esta última especie define el Bosque Maulino Caducifolio Costero (Gajardo, 1994) y al tipo forestal roble-hualo (Donoso, 1981).



**Figura 4.** Mapa de distribución de *Nothofagus alessandrii*, ruil, en la Región del Maule.

	Sectores	Lugar	Coordenadas Geográficas	Altitud (m.s.n.m)	Comuna
1.	Huelón	Quebrada Huelón	35°05' Lat. S. 72°04' Long. W.	100-300	CUREPTO
2.	Catorce Vueltas	Ojos de Agua	35°06' Lat. S. 72°04' Long. W.	200-300	
3.	Lo Ramírez	Lo Ramírez	35°10' Lat. S. 72°06' Long. W.	100-400	
4.	Macal	Calzoncillos	35°09' Lat. S. 72°08' Long. W.	100-200	
5.	Coipué	Los Ruiles	35°16' Lat. S. 72°08' Long. W.	300	CONSTITUCION
6.	Agua Buena	Agua Buena	35°16' Lat. S. 72°09' Long. W.	300	
7.	Quivolgo	Quivolgo	35°23' Lat. S. 72°12' Long. W.	300-450	
8.	El Fin	El Fin (R.N. Los Ruiles)	35°37' Lat. S. 72°21' Long. W.	200-300	EMPEDRADO
9.	Porvenir	Porvenir	35°40' Lat. S. 72°19' Long. W.	200-400	
10.	La Montaña	La Montaña	35°40' Lat. S. 72°18' Long. W.	300-400	
11.	El Desprecio	El Desprecio	25°40' Lat. S. 71°20' Long. W.	200-400	CHANCO
12.	La Bodega	La Bodega	35°47' Lat. S. 72°28' Long. W.	200	
13.	El Corte	R.N. Los Ruiles	35°49' Lat. S. 72°31' Long. W.	120-450	

**Figura 5.** Sectores con fragmentos de *Nothofagus alessandrii* "Ruil" en la Región del Maule. Fuente: San Martín *et al.* (1991).

De acuerdo con la dinámica de la dispersión y el ciclo de un taxón sin duda que la especie *N. alessandrii* emergió de un único centro de origen con carácter endémico desde el cual se inicia la ampliación del área geográfica derivando en una pérdida del carácter señalado (López Martínez, 2003).

Además según el conocimiento de la biogeografía histórica del género *Nothofagus* es concordante la posición del origen antártico de las especies con posteriores migraciones y eventuales especiaciones y/o extinciones hacia las latitudes más boreales (Olivares *et al.* 2005).

En esta dinámica pretérita sobresalen dos especies: *Nothofagus glauca* y *Nothofagus alessandrii*, las cuales quedaron restringidas a Chile Central, respecto a otras con mayor área distribucional alcanzando incluso, territorio Argentino. Desde el punto de vista evolutivo hay consenso para sostener que *N. alessandrii* es la especie de *Nothofagus* más

primitiva para el hemisferio sur. Además las reducidas y dispersas poblaciones representan también un reducido recurso genético (Donoso 1993).

La configuración física y espacial del área no es continua dado que latitudinalmente se observan dos grandes subunidades interfluviales. La primera es la subárea extendida entre los ríos Mataquito y Maule y luego la segunda, desde el Maule al río Curanilahue, observándose además en cada una de ellas, y a causa de la heterogeneidad del relieve costero, secciones menores canalizadoras de otros cursos fluviales (San Martín *et al.* 2006).

En este reducido espacio geográfico los rodales de *Nothofagus alessandrii* tienen un patrón de parches o fragmentos, dentro de un mosaico de vegetación nativa de bosques de *Nothofagus glauca*, bosque esclerófilo y plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. El número de unidades se estima en 186 distribuidas en 15 sectores (San Martín & Sepúlveda 2002), con diferentes formas, variada interdistancia y tamaños que varían entre menos de una y 60 ha (Bustamante & Castor 1998) y que suman una superficie de 352,8 ha (Sepúlveda & Muffat-es-Jacques 2003).

A pesar de su subrepresentatividad en la tipología forestal (Donoso 1981), el interés del bosque no es económico sino científico en cuanto a la historia y biogeografía de la especie ruil (Gómez & San Martín 2007). Además el área de distribución de *N. alessandrii* es coincidente con la de *N. glauca*, hualo. Esta última especie define el Bosque Maulino Caducifolio Costero (Gajardo 1994) y al tipo forestal roble-hualo (Donoso 1981).

En todos los sitios los rodales de *Nothofagus alessandrii* mantienen un patrón de disposición espacial. Altitudinalmente su posición no se extiende más allá de los 500 m con un rango que varía entre los 150 y 500 m de altitud (San Martín *et al.* 2006). El sitio corresponde a laderas de montañas en exposición sur ocupando el gradiente altitudinal sin alcanzar las altas cumbres ni enclaustrarse en el fondo de las quebradas.

Además se ha observado que la orientación de los rodales es principalmente, el S y en proporción menor SO o SE y con ausencia en dirección al Océano Pacífico y hacia la ladera oriental que mira hacia el valle central y nunca hacia la orientación N (San Martín *et al.* 2006).

En sentido perpendicular al eje longitudinal de la cordillera de la costa los rodales muestran una clara cercanía al mar, con una distancia mínima de 7 km observada al poniente de la Reserva Nacional Los Ruiles, Chanco, (35° 49' S y 72° 31' O) y la mayor de 30 km en el sector de Coipué (35° 16' S y 72° 08' O) (San Martín *et al.* 2006).

También es de importancia destacar que las laderas que rematan en pronunciadas quebradas de Cordillera de la costa fueron privilegiadas puesto que por la ladera occidental no sufrieron el relleno de material fluvio-andino durante el cuaternario (Tricart & Borgel 1967). Este hecho transforma a las quebradas en sitios de refugio o acantonamiento (Troncoso & San Martín 1988) y a la vez representan un corredor para

las neblinas vespertinas y matinales así como del frío y húmedo viento provenientes del O y SO en verano y NO en invierno.

Además el área no sufrió los efectos de la glaciación lo cual explicaría la presencia de una alta diversidad florística y endemismos (Troncoso *et al.* 1980). En el pasado la cordillera costera habría representado un pasadizo de movimientos migratorios de taxa a latitudes menores o mayores.

Por otra parte la diferente exposición de las laderas influye en la calidad de la radiación como fuera demostrado por Armesto & Martínez (1978) para otra vegetación y latitud de Chile central. En cambio para la Reserva Nacional Los RUILes, Chanco, la diferencia de la media anual de la insolación en kcal/cm<sup>2</sup> entre las laderas de exposición norte y sur es de un 40%, lo que refleja que la ladera sur se encuentra expuesta a una menor radiación respecto a la ecuatorial o norte (San Martín 1990). Resultado que demostraría la intolerancia de *Nothofagus alessandrii* a mayores insolaciones y la opción por sitios donde sea indirecta y de menor magnitud.

La situación de intolerancia de *N. alessandrii* potenciada por la irregularidad del relieve costero, a nivel local, tiene efectos modificadores del clima mediterráneo. Condiciones de mayor humedad, influencia marítima, el volumen de precipitaciones, la orientación y la radiación solar indirecta y su menor efecto de insolación refleja que en la actualidad, los bosques de ruil responden a otras condiciones de mayor humedad de carácter microclimático azonal como fue en el pasado y no al microclima regional de carácter zonal. Antecedente que confirma el origen relicto de los ruilares y su continuidad temporal dependiente de la humedad que sólo la encuentra en la heterogeneidad del relieve y su cercanía al mar (San Martín *et al.* 2006). Tal hecho contribuiría también a atenuar los efectos locales del levantamiento rocoso costero como consecuencia de la actividad sísmica (Hajek & Espinoza 1986).

#### **5.1.1.10. Variación histórica de la superficie de los rodales**

De acuerdo a lo que señalan San Martín y Sepúlveda (2002), la literatura da cuenta de una variación de la superficie de los fragmentos de "Ruil" con resultados discordantes entre los autores. Ello sugiere la necesidad de una *actualización de la información* con aplicación de metodologías y técnicas modernas que aseguren una confiabilidad y certeza en la cuantificación del número y superficie de los fragmentos.

El primer registro aportado por los autores Garrido & Landaeta (1983) y Donoso & Landaeta (1983) mencionan una superficie 824,8 há. Este valor es cuestionado, aunque sin demostración, en cuanto a que representaría la superficie de los predios con presencia de "Ruil" y no la superficie real de los "Ruilares". Estos autores mencionan 8 sectores (Tabla 2).

**Tabla 2:** Sectores, superficies y ubicación de rodales de “Ruil” según Garrido & Landaeta (1983).

	<b>Sector</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>
1.	Huelón	26,2	35° 05' Lat. S. 72° 03' Long. W.	160
2.	Macal	142,0	35° 10' Lat. S. 72° 06' Long. W.	342
3.	Coipué	15,8	35° 15' Lat. S. 72° 08' Long. W.	420
4.	El Fin	16,4	35° 37' Lat. S. 72° 20' Long. W.	350
5.	Loma del Medio	4,8	35° 29' Lat. S. 72° 20' Long. W.	390
6.	La Montaña Tapar Desprecio El Porvenir	396,0	35° 40' Lat. S. 72° 20' Long. W.	440
7.	La Bodega Puquilirque	70,4	35° 40' Lat. S. 72° 30' Long. W.	200
8.	Robles del Maule	153,2	35° 50' Lat. S. 72° 30' Long. W.	160
	<b>TOTAL</b>	<b>824,8</b>		

Posteriormente San Martín *et al.* (1991), en un informe técnico realizado para la CONAF dan cuenta que la superficie real de “Ruil” es de 338,9 há, distribuidas en cuatro comunas, dos provincias, 13 sectores y un número similar de localidades con 186 “fragmentos” (Tabla 3) Anexo 1).

**Tabla 3:** Sectores, superficies y ubicación de los rodales de “Ruil” según San Martín *et al.* (1991).

	<b>Sector</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Lugar</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Altitud (m.s.n.m)</b>
1.	Huelón	8,8	Quebrada Huelón	35°05' Lat. S. 72°04' Long. W.	100-300
2.	Catorce Vueltas	4,9	Ojos de Agua	35°06' Lat. S. 72°04' Long. W.	200-300
3.	Lo Ramírez	44,4	Lo Ramírez	35°10' Lat. S. 72°06' Long. W.	100-400
4.	Macal	10,8	Calzoncillos	35°09' Lat. S. 72°08' Long. W.	100-200
5.	Coipué	3,0	Los Ruiles	35°16' Lat. S. 72°08' Long. W.	300
6.	Agua Buena	1,8	Agua Buena	35°16' Lat. S. 72°09' Long. W.	300
7.	Quivolgo	6,7	Quivolgo	35°23' Lat. S. 72°12' Long. W.	300-450
8.	El Fin	13,5	El Fin (R.N. Los Ruiles)	35°37' Lat. S. 72°21' Long. W.	200-300
9.	Porvenir	48,9	Porvenir	35°40' Lat. S. 72°19' Long. W.	200-400
10.	La Montaña	56,5	La Montaña	35°40' Lat. S. 72°18' Long. W.	300-400

11.	El Desprecio	63,3	El Desprecio	25°40' Lat. S. 71°20' Long. W.	200-400
12.	La Bodega	2,2	La Bodega	35°47' Lat. S. 72°28' Long. W.	200
13.	El Corte	73,8	R.N. Los Ruiles y otros	35°49' Lat. S. 72°31' Long. W.	120-450
	<b>TOTAL</b>	<b>338,9</b>			

Como indican San Martín y Sepúlveda (2002), este valor correspondería a un 50% menos que Garrido & Landaeta y Donoso & Landaeta mencionaran en 1983. El valor de este informe radica en que la cuantificación de la superficie se basó en material aerofotográfico escala 1:11.000 levantadas en septiembre de 1990 y en coincidencia con la expansión foliar de la especie cuando *N. glauca* aún carecía de hojas. Luego se confeccionó una cartografía manual y posteriormente una rodalización que entregó el valor señalado. La importancia de este resultado radica en que representa el primer sobrevuelo del área y primera cuantificación de la superficie real para los rodales de la especie.

Siguiendo a estos autores, más tarde Bustamante & Castor (1998) reprocesaron el material aerofotográfico del informe de San Martín *et al.* (1991) con aplicación del software ARC/INFO. Con esta corrección logran perfeccionar la cuantificación determinando un total de 185 fragmentos con una superficie total de 352,2 há (Tabla 4).

En el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF-CONAMA, 1999), a causa de la escala de la cartografía, no se identifican fragmentos de "Ruil", sino sólo una superficie total del tipo forestal Roble-Hualo que, supuestamente, incluiría los "Ruilaes". Finalmente en el esquema de Comunidades Biológicas (CONAMA, 2001) se presenta una diversidad de formaciones vegetales nativas cuya delimitación se basa en un criterio tipológico. En ellas se identifican sólo 5 fragmentos de "Ruil" sin especificar superficie.

#### 5.1.1.11. Diagnóstico del Estado de Conservación de Fragmentos de Ruil al año 2002

##### a. Sectores y superficie estimada de los fragmentos

El material aerofotográfico (escala 1:11.000) de CONAF, utilizado en el informe de 1991 fue digitalizado con el software ArcView 3.1 y, nuevamente se estimó la superficie. El resultado son 346,857 há, es decir, 8,257 há por sobre las señaladas en el catastro realizado por San Martín *et al.* (1991), y 5,343 há menos que las determinadas por Bustamante & Castor (1998). Este material junto con aerofotos digitalizadas de los vuelos 1999-2000 (Escala 1: 115.000) fue el apoyo para que en siete excursiones se accediera a los sitios con rodales y con ayuda de un GPS se precisara tanto su posición geográfica como la altitud de los sitios. El trabajo se complementa con la confección de fichas técnicas que sintetizan la información para cada sector (Anexo 1).

El resultado es la confirmación de los 13 sectores mencionados en el informe de CONAF (1991) (Tabla 4). Con ello se comprueba la mantención de los sitios y, la no extinción de las poblaciones o rodales de "Ruil en estos últimos 12 años. Igualmente se encontró

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

ausencia de la especie para el sector de La Piragua, Comuna de Curepto. Sin embargo, en esta prospección se contribuye con los siguientes nuevos aportes no señalados en el Informe para CONAF realizado en 1991 (Anexo 1).

- i) El sector y localidad de Bellavista con 8,345 há en la comuna de Empedrado.
- ii) Cuatro nuevos rodales para el sector de Macal, Comuna de Curepto, con aproximadamente 3,08 há.
- iii) Un nuevo rodal correspondiente a pequeños propietarios situado entre los Predios El Desprecio y Porvenir, Comuna de Empedrado identificado aquí como Sucesión Espinoza.
- iv) Un rodal nuevo para el sector de Bodega, Comuna de Chanco, con 1,78 há.

De acuerdo a los resultados el número de sectores con “Ruil” se aumenta a 15 con un total de 195 fragmentos y una superficie de 352,89 há.

**Tabla 4:** Superficie según la cartografía manual realizada para CONAF (1991), cartografía digitalizada (2002), N° de fragmentos, vegetación circundante, estado, superficies de cambio y superficie actual estimada. (Fuente: San Martín y Sepúlveda, 2002)

	Sector	Superficie según cartografía manual de 1991 (ha)	Superficie según Digitalización del material 1991 (ha)	N° de Fragmentos		Superficie de Cambio (ha)	Vegetación circundante	Estado	Superficie actual (ha)
				1991	2002				
1.	Huelón	8,8	9,017	2	3	(-) 0,363	Matorral esclerófilo	Degradado	8,654
2.	Catorce Vueltas	4,9	4,576	3	3	-	Matorral esclerófilo	Conservado	4,576
3.	Lo Ramírez	44,4	45,037	10	10	-	Matorral esclerófilo	Degradado	45,03
4.	Macal	10,8	11,995	6	10	(+) 3,08	Matorral esclerófilo	Degradado	15,075
5.	Coipué	3,0	2,203	12	12	-	Pino	Degradado	2,203
6.	Agua Buena	1,8	1,895	4	3	(-) 0,13	Pino	Degradado	1,765
7.	Quivolgo	6,7	6,635	17	18	(-) 0,144	Pino	Degradado	6,491
8.	El Fin	13,5	11,582	2	2	-	Pino	Conservado	11,58
9.	El Porvenir	48,9	48,801	23	23	-	Pino	Conservado	48,8
10.	La Montaña	56,5	58,883	43	43	-	Pino	Degradado	58,88
11.	El Desprecio	63,3	66,406	12	12	-	Pino	Conservado	66,40
12.	Suc. Espinoza	-	-	-	1	-	Pino	Conservado	1,852
13.	Bellavista	-	8,345	15	15	-	Pino	Degradado	8,34
14.	La Bodega	2,2	2,347	5	8	(+) 1,789	Pino	Degradado	4,12
15.	El Corte	73,8	69,135	32	32	-	Pino	Conservado	69,13
	<b>TOTAL</b>	<b>338,6</b>	<b>346,857</b>	<b>186</b>	<b>195</b>				<b>352,89</b>

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

De acuerdo con los valores de la tabla anterior, el número de sectores con fragmentos de Ruil en condición degradada son 9 con una superficie de 150,544 há, frente a los conservadas con 202,346 há (Anexo 1).

### ***b. Modificación de la superficie de los fragmentos***

En el trabajo efectuado por San Martín y Sepúlveda (2002) que consideró las visitas a los sitios se observó y registró fotográficamente el cambio de la superficie de cobertura, forma y estructura de los fragmentos. Para validar la observación y como modelo se sobrevolaron<sup>1</sup> en aquella oportunidad dos sitios Huelón en la Comuna de Curepto y Quivolgo en Constitución. El resultado fue una disminución de la superficie de 0,363 há para el primero, y 0,144 para el segundo (Tabla 4).

Una situación similar se ha estimado para Agua Buena con una disminución de 0,13 há.

Por el contrario en otros sitios se estima un aumento como Macal con 3,080 há y la Bodega con 1,789 há (Tabla 4). El 57,14 % de los sitios restantes, aparentemente, mantienen la superficie real con "Ruile" presentada en el Informe de CONAF (1991).

En palabras de estos autores, los resultados anteriores sugieren que es fundamental sobrevolar el área con fragmentos, actualizar las aerofotos y con una moderna tecnología realizar una evaluación de la superficie. Para ello es necesario precisar y definir operacionalmente "un fragmento" con la mínima superficie. En algunos sitios será necesario también realizar un censo de los árboles o individuos dispersos de "Ruiles" lo que contribuirá con el registro histórico y seguimiento de la presencia de la especie en su área natural.

### **5.1.1.12. Estado de conservación y protección**

De acuerdo a los antecedentes proporcionados por San Martín y Sepúlveda (2002), es posible distinguir dos niveles. El primero relacionado con la estructura y entorno de los fragmentos y el segundo con la modalidad de protección.

#### ***I. Estructura de los fragmentos***

Los fragmentos de "Ruiles" son bosques de carácter secundarios, que históricamente han sido objeto de:

- a. uso ajeno a planes de manejos con presión de floreo de ejemplares adultos.
- b. sustitución para una agricultura de subsistencia. Esta actividad se inicia con la limpieza del suelo por medio de la quema de la biomasa. Este hecho aún

---

<sup>1</sup> Fotografías aéreas digitales (2002) escala 1:10.000, aportadas por el proyecto FC92 CODEFF/ WWF-USA.

es posible de constatar en los sitios por restos de material combustionado apoyada por antecedentes orales de los lugareños.

- c. el pastoreo de animales domésticos mayores (vacunos, caballares) y menores (caprinos, ovinos y porcinos) que además de controlar algunas gramíneas como *Nassella chilensis* y “Quilas”: *Chusquea cumingii* y *Ch. quila*, remueven el piso con pisoteo de las plántulas que logran regenerar por semillas.
- d. sustitución y reducción del área de los fragmentos a causa del establecimiento de plantaciones forestales.

A pesar de la presión perturbadora de los factores anteriormente mencionados, la especie ha demostrado una capacidad de regeneración vegetativa (rebrotos de tocón) lo que ha contribuido directamente a la sobrevivencia y, en algunos sitios, en la recuperación de los bosques.

De acuerdo con San Martín y Sepúlveda (2002), los antecedentes señalados permiten comprender la dinámica de cambio en la estructura y composición de los rodales. En todos ellos se encuentra un alto número de especies de flora nativa demostrando un carácter conservativo de la biodiversidad. Sin embargo, aquí es necesario diferenciar las especies propias del bosque, que aún se mantienen, de las otras que son ajenas a la estructura.

En este último grupo se destacan las especies del bosque y matorral esclerófilo cuyo avance invasivo se favorece tanto con la fragmentación como por la disminución de la superficie en ellos. Entre ellas están *Lithrea caustica*, “Litre”, *Azara integrifolia*, “Corcolén”, *Cryptocarya alba*, “Peumo”, *Quillaja saponaria*, “Quillay” entre otras. La presencia de estas especies contribuye a un cambio en la composición y textura de las especies y una disminución de la cobertura de “Ruil”. Una relación entre el número de las especies, así como en el número de los individuos entre las esclerófilas o xerófitas con otras méxicas del bosque permite entregar un índice que al ser superior al 50 % indica una dinámica vegetacional en dirección a la esclerificación lo que se traduce en un estado “degradado”. Aquí es necesario incluir también otras especies invasoras de origen exótico como *Pinus radiata* y *Teline monspessulana*, como buenas indicadores de la degradación.

Los fragmentos en aparente condición de degradación representan el 60% de los sitios (Tabla 4). Contrariamente aquellos fragmentos con una cobertura dominante de “Ruil” así como un alto número de especies méxicas respecto a las esclerófilas se considera aquí como rodales “conservados”. Tal situación se favorece por el aislamiento y exclusión de la influencia zooantrópica como se observa en 6 sectores (40%). Dos de ellos protegidos por el SNASPE (El Fin, El Corte) y otros fuera de él como Catorce Vuelta, El Desprecio, El Porvenir, y Suc. Espinoza (Tabla 1).

## II. Sistema de protección

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

El sistema de protección incide directamente en la modalidad de conservación. Los fragmentos identificados (Tabla 4) se agrupan en dos: Protegidos y No Protegidos.

Esta clasificación no excluye la ordenanza del Decreto N° 13 de 1995 que declara a “Ruil” como Monumento Natural, junto a otras cinco especies arbóreas nativas.

#### **a. Fragmentos Protegidos**

Aquí se incluyen dos categorías:

**a.1. La primera incluye a la superficie protegida por el Estado**, a través del SNASPE con sólo 24,7 há reales de “Ruil” con la Reserva Nacional Los Ruiles en dos predios discontinuados: El Fin con 13,5 há (Empedrado) y El Corte con 11,2 há (Chanco).

**a.2. La segunda incluye al sector privado**. En este caso es la Empresa Forestal MININCO que ha destinado una parte del predio El Desprecio (Parque Los Ruiles de Empedrado) con aproximadamente 66,4 há de “Ruil”.

De acuerdo con lo anterior se puede sostener que actualmente **sólo 91,1 há (26%) se encuentran protegidas y 261,79 há ( 74 %) no lo están.**

#### **Sistema de Propiedad de los “Ruilaes”**

Según lo señalado anteriormente por San Martín y Sepúlveda (2002), la superficie real de “Ruil” se encuentra distribuida en dos tipos de propiedades: **estatal y privada**. Ambas incluyen los sectores directamente involucrados en la conservación, protección o recuperación de la especie. En poder del estado se encuentran sólo 24,7 há, es decir, sólo el 6,99% de la superficie total calculada de 352,89 há. En el sistema de propiedad privada se incluyen 328,1 há, es decir, el 93,%. Con dos tipos de propietarios: Pequeños Propietarios y Empresas Forestales (Tabla 5) (Anexo 1).

**Tabla 5:** Sistema de Propiedad de los fragmentos de “Ruil” , según S.I.I. 1996.

	<b>Sector</b>	<b>Rol(es)</b>	<b>Propietario (os)</b>	<b>Superficie (ha)</b>
1.	Huelón	VP, 154-111, 155-45	Varios Propietarios, Forestal Celco, Suc. Marquez-Mendez	8,654
2.	Catorce Vueltas	VP	Varios Propietarios	4,576
3.	Lo Ramírez	170-8, 170-51, 170-53	Viterbo Morales Gonzalez, Alfredo Vergara Morales, Leopoldo Vergara Morales	45, 03
4.	Macal	VP	Varios Propietarios	15,075
5.	Coipué	264-46, VP	Ramón Saavedra, Varios Propietarios	2,203
6.	Agua Buena	VP	Varios Propietarios	1,765
7.	Quivolgo	315-9	Forestal Celco	6,491
8.	El Fin	295-14	Marcial Bravo Rodríguez, CONAF	11,58
9.	El Porvenir	341-1	Forestal Celco	48,8
10.	La Montaña	VP, 321-10, 321-13	Varios Propietarios, Bosques de Chile, Lilia Azocar	58,88
11.	El Desprecio	321-1	Bosques de Chile	66,40

12.	Suc. Espinoza	VP	Suc. Espinoza	1,852
13.	Bellavista	VP, 321-3	Varios Propietarios, Dionila Aravena Navarrete	8,34
14.	La Bodega	267-57, 267-56	Jorge Pedreros Hurtado, Claudio Pedreros H	4,12
15.	El Corte	VP	Varios Propietarios, CONAF	69,13
			<b>TOTAL</b>	<b>352,89</b>

El grupo de los Pequeños Propietarios incluye aproximadamente 165,296 há, es decir, un 50,4% del la superficie real total mientras que en poder de la Empresa Privada se calculan 162,9 há, es decir, un 49,6% (Tabla 5).

### **Factores de Amenaza de los Fragmentos**

Según indican San Martín y Sepúlveda (2002), la vulnerabilidad a la transformación o sustitución de los fragmentos radica en dos factores: tamaño y forma, como también vegetación o plantación circundante.

De acuerdo a las observaciones efectuadas por ellos durante ese período (2002), en sólo 4 sectores el medio circundante de los fragmentos está representado por vegetación mixta. Esta incluye dos posiciones. Por un lado **matorral esclerófilo** con prevalencia de especies nativas del bosque esclerófilo y, por otro, plantaciones de ***Pinus radiata*** (Tabla 4).

De acuerdo a lo anterior en 11 sectores el medio circundante de los fragmentos son plantaciones de ***Pinus radiata*** (Tabla 4). Esto implica una alta vulnerabilidad a la invasión por la especie exótica dado el eficiente mecanismo de dispersión anemocora. Aunque en los sitios relativamente conservados "Ruil" muestra una buena regeneración por semillas, los fragmentos con las poblaciones no presentan una dinámica de avance o recuperación del espacio, por el contrario, cada vez su área y cobertura se reduce. Este hecho deriva en una alteración del hábitat para las especies asociadas al bosque.

La sustitución de la especie para el establecimiento de plantaciones, así como, en la explotación de éstas deriva en una alteración del hábitat. Ello implica una pérdida de cobertura vegetal del entorno que aumenta la cantidad de insolación así como el tiempo de exposición con efectos directos en la sobrevivencia de las plántulas.

Por otro lado, la homogeneidad de las plantaciones forestales y la ausencia de una franja de amortiguación (buffer), separación espacial en el entorno de los fragmentos, contribuye a favorecer la invasión y, en el caso de incendios, una extensión del fuego hacia el bosque nativo.

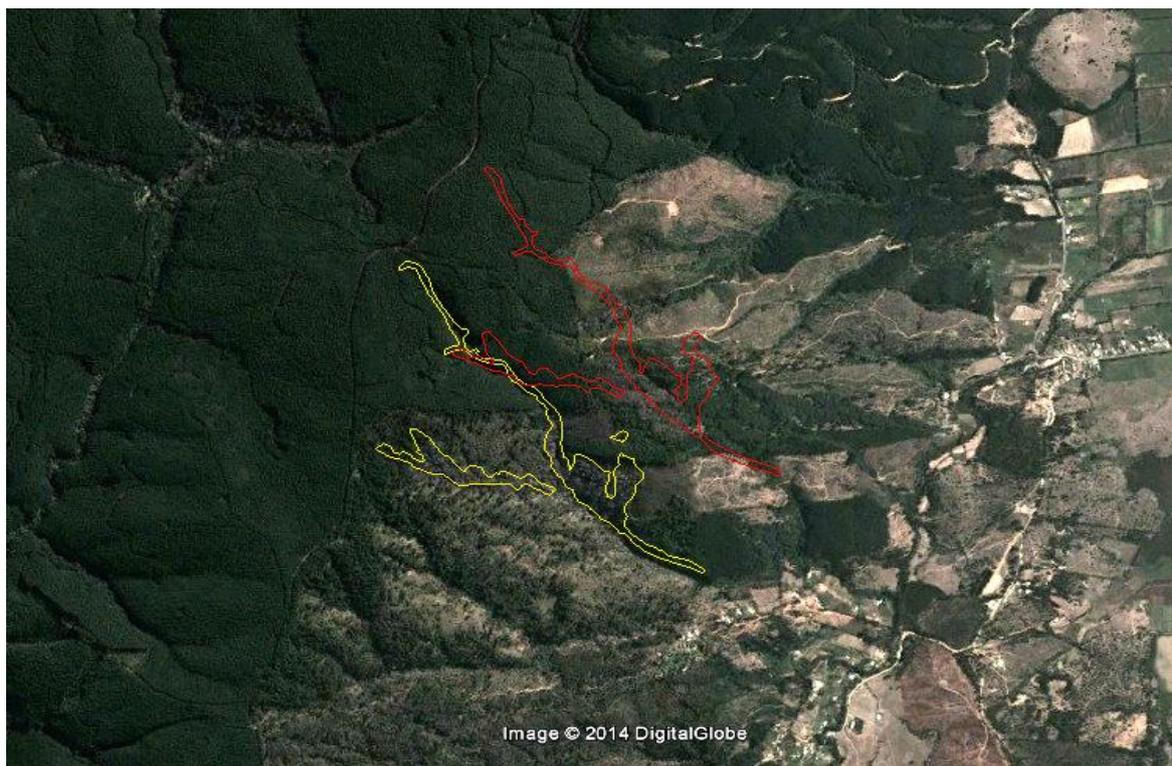
Otro elemento importante es la construcción de caminos que, aunque son necesarios para las plantación o explotaciones, muchas veces se construyen junto al borde del fragmento o a través de él contribuyendo directamente a un aumento de la fragmentación misma y disminución de la cobertura.

#### **5.1.1.13. Corrección cartográfica de la distribución histórica 1991-2014**

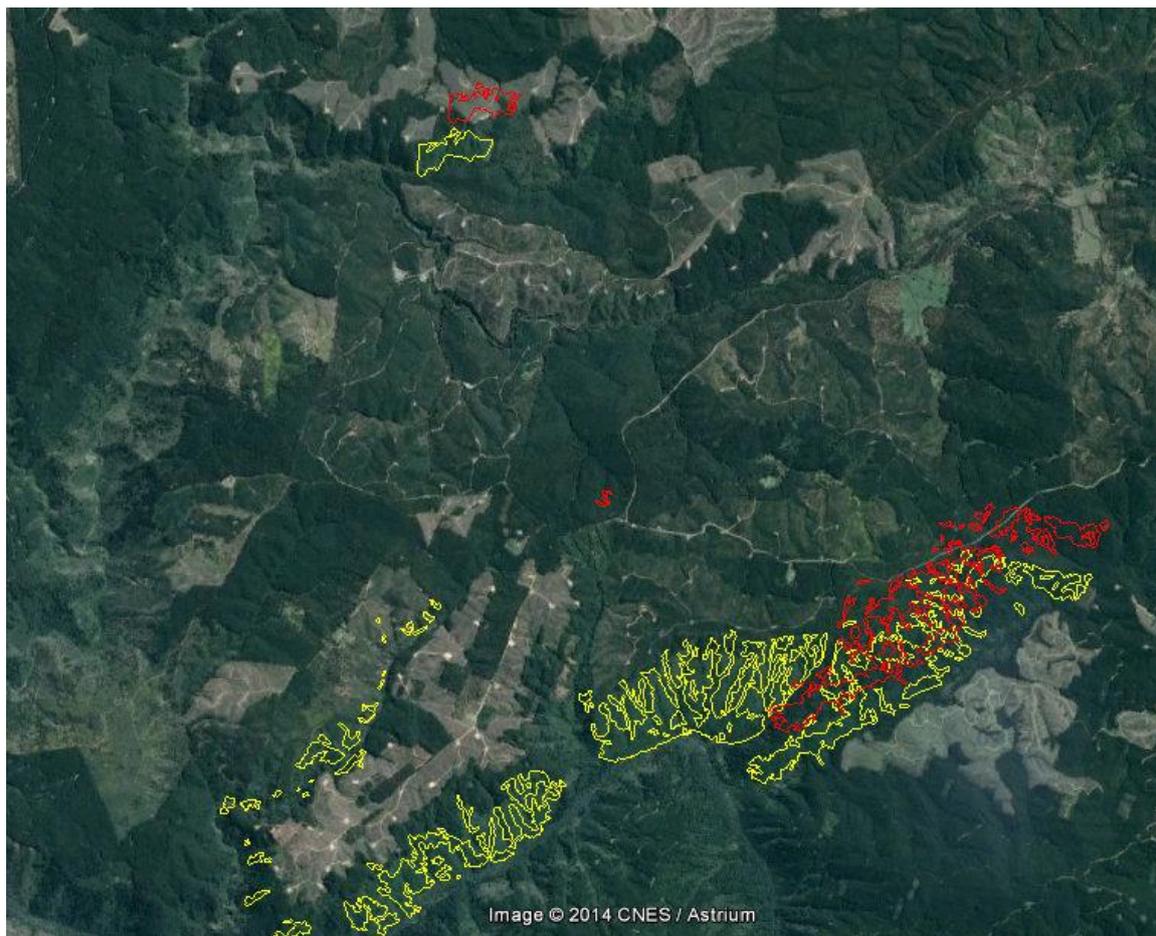
En el marco de la presente consultoría, uno de los aportes importantes, viene dado por la realización de un trabajo cartográfico mediante el cual se tuvo acceso al material fotográfico base de los estudios efectuados durante los años 1991, 2003 y 2008. Este material fue objeto del siguiente proceso:

- a.- Recopilación de información años 1991, 2003 y 2008.
- b.- Definición de parámetros geodésicos y cartográficos años 1991, 2003 y 2008.
- c.- Cambio de Datum del PSAD56 al WGS84. En caso de no ser suficiente se hizo ajuste manual, en formato Shapefile.
- d.- Conversión de formato Shapefile a KML.

El resultado de este proceso fue obtener una base de datos cartográfica homogénea en cuanto a sus parámetros geodésicos para todos los estudios efectuados hasta la fecha. Ello permite poder utilizar la información cartográfica para sobreponerla por ejemplo con las fotografías aéreas dispuestas en forma gratuita en el software Google Earth y así visualizar de manera efectiva y corregida, la ubicación espacial de los fragmentos remanentes de Ruil a lo largo de su distribución espacial en la cordillera de la costa de la Región del Maule. Un ejemplo de proceso, se observa en la figura siguiente.



**Figura 5b.** Imagen que ilustra ubicación de fragmento con Ruil. En rojo rodal no corregido cartográficamente y en amarillo rodal corregido superpuesto en Google Earth.



**Figura 5c.** Rodales corregidos (en amarillo) y rodales no corregidos (en rojo). Abajo, Ruiles sector “La Montaña”, “El Desprecio”, comuna de Empedrado.

La utilidad de este trabajo de corrección, consiste en que constituye un aporte sustancial que permitirá, en un futuro, poder efectuar una sobre-posición en detalle de los rodales de Ruil identificados en los estudios previos de los años 1991 a 2008 con imágenes de alta resolución espacial como las dispuestas en Google Earth y efectuar un análisis de la evolución histórica de estos rodales y por consiguiente, una apreciación de la ubicación geográfica de los remanentes de Ruil y los cambios ocurridos en el paisaje donde se insertan.

En este sentido, una de las tareas posteriores, podría ser validar el tamaño de cada uno de estos rodales visualizados en Google Earth mediante visitas a terreno que permitan confirmar su superficie y delimitar su extensión territorial in situ, para lo cual, se requiere financiamiento. Finalmente, la información cartográfica conseguida y generada, se anexa en un CD.

### 5.1.2. Diagnóstico del impacto de las amenazas

El siguiente análisis es resultado del trabajo de grupo ejecutor de la propuesta con respaldo de revisión bibliográfica. Este análisis es enriquecido con los comentarios de los Jefes de las Áreas de Alto Valor Ambiental o de Conservación de las empresas forestales privadas como Arauco Norte y Mininco. Asimismo, se incorporan las opiniones de organismos públicos como la Corporación Nacional Forestal a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de la Región del Maule y las visitas a unidades protegidas, con experiencias de protección y plantación *ex situ* dentro de las mismas.

La secuencia y análisis se desglosa de acuerdo a los párrafos siguientes:

#### 1. Cambio climático global

Es reconocido que el cambio climático influye directamente y de forma negativa sobre los bosques de la tierra (Hall & Lovera 2009). El bosque Maulino Costero con los fragmentos de *Nothofagus alessandrii* (*Fuscospora alessandrii*) no es la excepción, siendo vulnerables a tal influencia. El impacto se expresa a través de variables físicas como aumentos de la temperatura, mayor intensidad del período de sequía, cambio en el patrón de distribución espacial y temporal de las precipitaciones así como el monto decreciente de los volúmenes.

Para el caso de *N. alessandrii* una menor precipitación deriva en un déficit hídrico e implica menor capacidad de recarga de la napa freática y menor retención de agua en el suelo. Los períodos cortos de humedad influyen en la respuesta de la planta con menor floración y menor formación de frutos. Los períodos prolongados de altas temperatura del aire influyen directamente en una sequía de brotes, baja retención de flores y frutos con lo cual baja la tasa reproductiva de la especie. Por otro lado, un prolongado calentamiento del aire aumenta las tasas transpiratorias contribuyendo a una modificación del microclima interno del bosque por un descenso de la humedad relativa. Este calentamiento afecta también la tasa de reclutamiento por cuanto se acorta la vida de las plántulas y con ello disminuyen las posibilidades de reemplazo de las poblaciones.

Por otro lado, un menor volumen de precipitaciones y veranos muy cálidos pueden generar muerte de árboles de Ruil y otras especies. Estas apreciaciones son respaldadas por una disminución de las precipitaciones entre un 20 a 40 % para el centro sur del país con proyecciones futuras de un 25 a 40 % (CONAMA 2006).

Ruil, al igual que otros árboles es de lento crecimiento con lo cual la adaptación al cambio climático es también lenta. Esto implica que se requiere un período prolongado de adaptación.

Otra consecuencia derivada del cambio climático es la pérdida de la influencia del bosque en la regulación local y global del clima por la menor absorción y creación de precipitaciones y de intercambio gaseoso.

## 2. Incendios

La amenaza de incendio es favorecida con el calentamiento global en especial de los bosques mediterráneos como es el caso de Ruil. Un ambiente cálido prolongado en el período estival seca el aire y estimula la formación de vientos. Por otro lado, la vegetación se presenta en estado más seco con lo cual aumentan las condiciones de riesgo de incendio.

Por otro lado, la matriz que rodea a las poblaciones de Ruil son plantaciones forestales cuya densidad y cobertura son material combustible con rápida difusión del fuego a nivel de copa o bajo el dosel. Un masivo incendio en el área de plantaciones donde sobrevive Ruil es una amenaza para que sea también material para el fuego. En la región, aunque se realizan esfuerzos para reducir los riesgos de incendios forestales, éstos mantienen su frecuencia e impacto en la superficie. Estos eventos se dan durante el período estival, precisamente cuando las temperaturas son altas y la humedad relativa baja y las poblaciones de especies se encuentran en estado de stress hídrico, lo cual las dispone como material combustible.

## 3. Fragmentación

La fragmentación es una realidad permanente o estable para el bosque y poblaciones de Ruil. La primera demostración de la fragmentación se aprecia en 1991 (San Martín et al. 1991) y que luego son analizadas por un grupo de la Universidad de Chile. Los resultados indican fragmentos de diferentes tamaños de superficie, forma y distribución espacial (Bustamante y Castor 1998). De acuerdo a la experiencia de terreno y observaciones de los autores del presente informe, la necesidad de conexión funcional o física de los fragmentos es una urgencia ecológica. Fragmentos de área pequeños favorecen una reproducción sexual entre parientes cercanos con el riesgo futuro degeneración genética.

Sin embargo, se ha demostrado que la distancia de separación entre las poblaciones es un factor que influye positivamente para mantener una diversidad genética respecto a otras poblaciones que muestran una superficie continua, como el caso de las poblaciones de áreas silvestres protegidas (Torres-Díaz et al. 2007).

## 4. Aislamiento de los fragmentos

El aislamiento de los fragmentos de Ruil obedece a barreras físicas como son las plantaciones y el sistema de uso del suelo como redes viales en el área montañosa de distribución de la especie. La desconexión y como anteriormente se mencionara, afecta negativamente procesos ecológicos como la movilidad de polen y dispersión de las semillas. Por otro lado, en poblaciones de bajo número de individuos y/o de estrecha cercanía favorece el cruce sexual entre parientes cercanos de las poblaciones derivando en una degradación genética.

### 5. Invasiones biológicas

Las invasiones biológicas se expresan en la colonización de los fragmentos de Ruil por especies ajenas al origen y composición del bosque. A causa de la matriz de plantaciones y la ausencia de control, los fragmentos remanentes de Ruil están siendo invadidos por especies forestales como *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. A ello y en algunos sitios se agregan *Acacia dealbata*, Aromo chileno, y *Teline monspessulana*, Lluvia de oro.

La amenaza más seria es de las especies forestales y del Aromo por cuanto tienen éxito reproductivo, establecimiento y rápido crecimiento que a la larga modificarán la fisonomía y la estructura de los fragmentos de Ruil. Entre especies están *Rosa eglanteria*, (Rosa mosqueta), *Rubus ulmifolius* (Mora), y una diversidad de especies herbáceas de praderas.

### 6. Ausencia de planes de manejo para la conservación

De la revisión del material bibliográfico y visita a predios y viveros deriva una consecuencia clara como es la falta de planes de manejos orientados a favorecer la conservación e integridad de los fragmentos de *N. alessandrii*. Los fragmentos presentan un estado de abandono por cuanto no hay eliminación de especies invasoras, así como falta de una franja de amortiguación entre el borde del fragmento y las plantaciones o caminos. En los viveros se constata un esfuerzo por reproducción de Ruil, pero sin un claro protocolo de destino y monitoreo de reintroducción de la especie en sitios degradados o empobrecidos con restos de bosque de la especie. Los esfuerzos son aislados y repetitivos lo cual demuestra que las actividades sin un plan de manejo quedan reducidas a iniciativas privadas loables, pero que no apuntan a una sinergia de potenciar y recuperar las poblaciones.

### 7. Corta ilegal

La corta ilegal de ejemplares de Ruil históricamente tuvo un destacado impacto negativo afectando a poblaciones de individuos maderables, pero que no fueron recuperados con una plantación. El uso de la madera fue para obtención de estacas, postación y en algunos casos carboneo y leña. Afortunadamente el despoblamiento humano a causa de las plantaciones forestales bajó la presión sobre la corta de ejemplares. Sin embargo, a causa de la desprotección y accesibilidad de las poblaciones están aún expuestas a cortas furtivas de ejemplares.

### 8. Baja superficie protegida

Se estima que una baja superficie protegida y concentrada en dos sitios para el sur del río Maule es una protección empobrecida. Si la superficie de Ruil es 354,8 has la protección actual alcanza a un 12,6 %, es decir, 45 has. Esto significa que un 87,4% queda sin protección legal efectiva. A causa de la situación dramática de la especie con un hábitat transformado una condición ideal es un aumento de la superficie protegida.

### *9. Cambio de uso del suelo*

Aunque Ruil ha sido declarado Monumento Natural en la realidad las poblaciones están expuestas a una sustitución. Antecedentes orales dan cuenta que, históricamente, el suelo con los bosques originales, se ocupó en agricultura como cereales (trigo) y leguminosas (lentejas, chícharos) como ocurrió en el área de Curepto. Para ello fue necesario eliminar el bosque. Este hecho explicaría el carácter secundario de los fragmentos. Afortunadamente con la ley 20.283, que si bien no es de conservación del bosque nativo, a través del artículo 19 se regula la intervención y sustitución de especies con problemas de conservación.

### *10. Colecta de semillas*

La colecta de semillas de los fragmentos es una práctica sostenida por organismos públicos y privados así como de particulares. El retiro de unidades reproductivas disminuye las posibilidades de repoblamiento de la especie en su hábitat.

### *11. Baja tasa de reclutamiento*

A causa de las condiciones degradadas, la invasión y factores micro climáticos (insolación, altas temperaturas) influyen en la mortalidad de plántulas que logran formarse por germinación de las semillas. El resultado es una baja cantidad de individuos que pueden repoblar el sitio. Esta situación se observa en los márgenes de los fragmentos así como lugares abiertos o claros. Contrariamente, la regeneración en el interior del bosque y por densidad de cobertura no se desarrolla ya que no se encuentran plántulas de la especie.

### *12. Falta de franjas de amortiguación*

Un elemento común en todos los fragmentos de Ruil rodeados de plantaciones es que se encuentran en contacto directo. No se encuentra un espacio de separación o franja que sea área de amortiguación contra las especies invasoras y donde puedan manejarse o realizarse control. Al no existir una franja que rodee el perímetro de cada fragmento, lo expone y lo hace vulnerable a la invasión de elementos alóctonos.

### *13. Falta de espacio para avance del bosque*

Tanto en las unidades protegidas como en los fragmentos de áreas privadas, se observa ausencia de espacio que permita un repoblamiento y avance en la ocupación de Ruil. Contrariamente, las poblaciones se mantienen restringidas a los espacios que ocupan cada fragmento y/o bosque.

### *14. Ausencia de una política de incentivos a la conservación*

Los factores externos que contribuyen a una amenaza de los fragmentos de Ruil son estimulados por la ausencia de una política de estímulos que incentive la intervención de los fragmentos y contribuya a mejorar la conservación de la especie y sus poblaciones.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Este elemento predispone a las poblaciones y fragmentos a una condición de abandono, insensibilidad colectiva e indiferencia por interés y preocupación por el cuidado.

#### *15. Falta de profundización en el conocimiento de la biología de la especie*

De acuerdo a los trabajos sobre ecología y conservación de Ruil se destaca un descuido por una mayor información de la biología de la especie. Esto dice relación con frecuencia y distanciamiento temporal de los ciclos de producción de semillas, viabilidad de polen, agentes predadores de polen.

#### *16. Ausencia de programas para la recuperación de la especie*

Los esfuerzos disgregados de empresas y universidades demuestra la ausencia de un programa nacional oficializado y con disponibilidad de recursos. Este programa centralizado en la conservación y recuperación de la especie debiera incluir etapas escalonadas, es decir, que se exprese en productos cada vez más efectivos. Por otro lado, se evita la repetición de experiencias, dilapidación de recursos y esfuerzos.

#### *17. Falta de un programa de educación y socialización del estado de la especie*

En los programas formales de educación básica y media se adolece de una falta de contenidos vinculados con la situación de la especie y su status de conservación. Una socialización de la información contribuye a incentivar el conocimiento, sensibilidad por los recursos naturales y una identidad cultural con elementos propios.

#### *18. Falta de una promoción de conservación ex situ de la especie*

La situación de Ruil en su hábitat es negativa en cuanto a una restauración, aumento de la superficie o repoblamiento. Frente a ello queda la alternativa de efectuar plantaciones fuera de su hábitat.

#### *19. Falta de una valoración cultural y científica de atributos de la especie*

Ruil presenta una serie de atributos que aún no son explicados y que inciden en su valor biológico. Mientras persista un desconocimiento sobre la especie, no es conocida, valorada ni protegida con convicción. Entre los aspectos están las propiedades físicas de la madera, la inmunidad frente a parásitos como *Cyttaria* o Digüeñe, *Misodendron*, hervoboría foliar, parasitismo de las nueces, ataque de hongos de los árboles en pie, etc.

### 5.1.3. Identificación de actores clave para la conservación

El criterio principal para identificar los actores que desempeñan un rol clave para la conservación de la especie, ha sido considerar a personas o instituciones que han o estén desarrollando experiencias, investigaciones, proyectos o iniciativas relacionadas con la especie, en ámbitos como la ecología, biología o su conservación.

La información de cada uno de ellos, se detalla a continuación, pero el listado generado de esta forma, se encuentra en formato Excel en Anexo al presente documento.

1. Sr. Alexis Villa Suazo. Sub-director de la Unidad de Patrimonio Silvestre de CONAF Región del Maule. Ejerció durante más de 15 años como Director de esta unidad y promovió, además de la conservación efectiva del Ruil mediante la gestión de las áreas silvestres protegidas, el desarrollo de experiencias asociadas a la propagación y plantación de la especie al interior de las unidades del SNASPE.
2. Sr. Víctor Mougues Schurter. Trabaja en la Unidad de Estudios Ambientales de CONAF en la Región del Maule como analista ambiental. A lo largo de su carrera, ha sido co-investigador en proyectos y experiencias vinculadas a la conservación del Ruil y ha evaluado un sinnúmero de proyectos privados sometidos al SEIA en los que se interviene bosque nativo.
3. Sr. Iván Benoit Contesse. Respetado investigador vinculado a la protección de la flora y fauna de Chile. Ejerce como encargado de flora y fauna en el Departamento de biodiversidad de CONAF oficina central, Santiago. Es editor del "Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (1989).
4. Sr. Iván Quiróz Marchant. Investigador del Instituto Forestal (INFOR), sede Concepción. Ha desarrollado proyectos vinculados a la producción, propagación y experiencias de plantación de Ruil en la cordillera de la costa de la Región del Maule.
5. Sr. Rómulo Santelices Moya. Es académico e investigador de la Universidad Católica del Maule, donde se desempeña, además, como Director del Centro para el Desarrollo del Secano Interior de la Región del Maule. Se ha destacado en el desarrollo de experiencias de producción de plantas de Ruil y evaluación de procedencias, semillas y propágulos de la especie, así como evaluando su establecimiento en terreno.
6. Sr. Óscar Mardones. Es encargado de Biodiversidad y Estudios Ambientales de Forestal MININCO. A través de su gestión, impulsa el desarrollo de iniciativas de investigación, protección y conservación de los Bosques de Alto Valor de Conservación (BAVC) que se encuentran en patrimonio de la empresa, en algunos de los cuales se protege a Ruil.
7. Sr. Juan Carlos Sepúlveda, Jefe de Aguas y Biodiversidad de ARAUCO. Impulsa y coordina la realización e implementación de Planes de Conservación de las Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC), en las cuales se protege, entre otros a Ruil.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

8. Srta. Carolina Rojas. Trabaja en el área biodiversidad y aguas en ARAUCO Norte, junto al Sr. Juan Carlos Sepúlveda y al igual que él, coordina la realización e implementación de Planes de Conservación de las AAVC.
9. Sr. Ramiro Bustamante, docente de la Universidad de Chile, ha desarrollado publicaciones e investigaciones en torno a la especie, en específico vinculadas a los procesos de fragmentación de sus poblaciones.
10. Sr. Cristian Echeverría. Docente e investigador de la Universidad de Concepción, se desempeña en el Departamento de Bosques y Medio Ambiente. Ha desarrollado diversas investigaciones en torno a los procesos de fragmentación de poblaciones de especies amenazadas.
11. Sr. Patricio Olivares Padilla. Se desempeñó varios años en CONAMA a cargo del área de recursos naturales, impulsando el establecimiento de convenios y el desarrollo de proyectos para la protección de especies amenazadas. Co-autor de la monografía: Ruil: estado del conocimiento y desafíos para su conservación. Hoy es consultor independiente.
12. Sr. César Sepúlveda V. Ex investigador del Programa Bosques de CODEFF Región del Maule, ha trabajado vinculado a proyectos de protección y diagnóstico de la situación de ruil a lo largo de su área de distribución. Hoy se desempeña como consultor ambiental y es miembro del grupo de investigación Darwin Maule.
13. Sr. Eduardo Ruiz Ponce. Docente e investigador de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción. Ha desarrollado una línea de trabajo enfocada en la genética de poblaciones de especies arbóreas, entre ellas, Ruil.
14. Sr. José San Martín Acevedo. Docente e investigador de la Universidad de Talca. Su trabajo se ha enfocado en la ecología de los bosques costeros maulinos, en particular en áreas con presencia de especies amenazadas. Ha desarrollado una destacada trayectoria en torno a investigar las poblaciones de Ruil.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

## 5.2. Objetivo específico 2.

### 5.2.1. Acciones de conservación en torno a “Ruil”.

La descripción de las acciones de conservación implementadas en torno a la especie, derivan del análisis de antecedentes recopilados, así como de las visitas a terreno que hasta el momento han podido ser efectuadas en el marco de la presente consultoría. Para una mejor comprensión, han sido separadas en aquellas experiencias provenientes desde el ámbito público o por parte del estado y en las realizadas por entidades privadas.

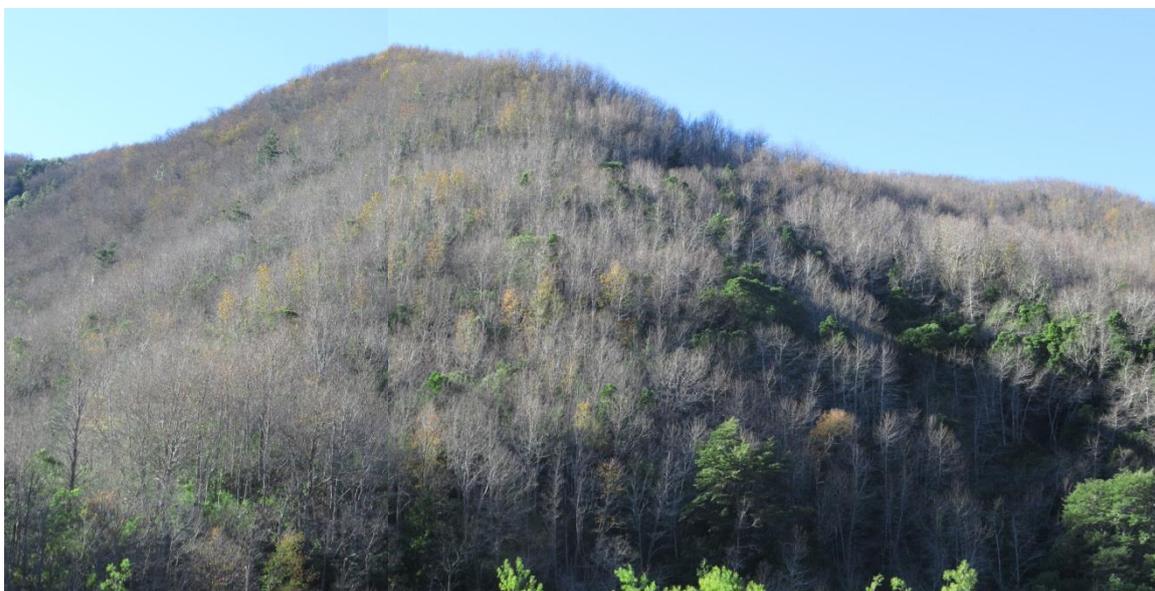
#### 5.2.1.1. Medidas de conservación desde al ámbito público

##### CONAF

La Corporación Nacional Forestal CONAF Región del Maule, a través de sus unidades del SNASPE denominadas “Reserva Nacional Los Ruiles” en sus predios “El Fin” en la comuna de Empedrado y Ruiles de Chanco en la comuna del mismo nombre, protege el hábitat y poblaciones locales de esta especie.

##### *Sector Ruiles de Chanco*

Este sector se ubica en los 72° 30' 30" latitud oeste y 35° 49' 30" latitud sur considerando el punto central de éste. Administrativamente, se sitúa en la VII Región del Maule, Provincia de Cauquenes y Comuna de Chanco. El sector se encuentra inmediatamente al costado norte del camino que une Cauquenes con Chanco, a la altura del kilómetro 29 de dicha ruta, toda asfaltada.



**Figura 5.** Vista parcial de la RN. “Los Ruiles”, comuna de Chanco, sector El Corte.

De acuerdo a lo indicado en el Plan de Manejo (CONAF, 1995), su denominación como "Reserva Nacional Los Ruiles" radica en la importancia que reviste esta especie arbórea, teniendo en cuenta que es la única unidad del SNASPE donde se conserva este material genético *in situ*, a pesar de su escasa superficie, de sólo 45 ha.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

De acuerdo a CONAF (1995) “la Reserva constituye una muestra relevante del bosque nativo de la Cordillera de la Costa, dado que esta área no ha experimentado los procesos de modificación ocasionados por la agricultura, la ganadería y las plantaciones forestales con especies exóticas”.

#### *Sector El Fin*

El sector se encuentra situado en los 72° 21' 0" longitud oeste y 35° 37' 30" latitud sur, considerando su punto central. Administrativamente, corresponde a la VII Región del Maule, Provincia de Talca y Comuna de Empedrado.

Se encuentra distante a 15 km. de Empedrado y tiene acceso desde Talca por el camino pavimentado que va a Constitución, desde el cual nace la ruta, de ripio, que pasa por Empedrado y finalmente llega al sector El Fin. En este último tramo el tránsito se interrumpe durante algunos días en el invierno. A diferencia de lo que ocurre en el sector Ruiles de Chanco, donde la unidad permite el desarrollo de actividades recreativas, el sector El Fin sólo permite actividades de investigación y no se permite el desarrollo de otro tipo de actividades.



**Figura 6.** Vista parcial de la condición del bosque en Ruiles de “El Fin”.

#### Importancia ecológica y científica

La importancia de la Reserva en este aspecto, radica en el hecho de que constituye el único sitio protegido en el marco del SNASPE, donde se encuentra la asociación vegetal denominada Roble Maulino, con más de 80 especies arbóreas y arbustivas, entre las que destacan dos en peligro de extinción, el ruil (*Nothofagus alessandrii*) y pitao (*Pitavia punctata*), 2 vulnerables y 2 raras (CONAF, 1995). Asimismo, allí se encuentran tinea, (*Weinmannia trichosperma*) y ciruelillo (*Embothrium coccineum*), ambas cercanas a su límite de distribución norte. Además, constituye una escasa muestra del bosque nativo que existió en la Cordillera de la Costa, antes de su reemplazo por plantaciones forestales exóticas.

La situación descrita sirve de base para el desarrollo de investigaciones científicas y ensayo de manejo forestal, principalmente con el ruil y hualo considerando principalmente la estabilidad que tienen en el tiempo las áreas protegidas del Estado.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Además de su importancia científica y ecológica, esta unidad del SNASPE, representa una oportunidad valiosa para ser manejada como área piloto que podría servir de modelo para la recuperación, manejo y aprovechamiento sustentable de otros ecosistemas del litoral central de Chile, que hoy se encuentran en un estado de gran deterioro. Esta situación, además, refuerza el papel de reserva genética *in situ* que debe cumplir esta unidad.

#### *Experiencias de Propagación en CONAF*

A través del cuerpo de Guardaparques, CONAF ha efectuado desde hace ya más de 15 años, un programa permanente de experiencias de propagación de la especie, a través de la colecta anual de semillas para su uso en almácigos con fines de reproducción sexual de Ruil. La reproducción sexual se efectúa al interior del vivero e invernaderos adyacentes a la Reserva Nacional Federico Albert, en Chanco. La procedencia de estas semillas corresponde a la Reserva Nacional “Los Ruiles”, tanto de Chanco como de Empedrado y aunque la cantidad y calidad de semillas colectadas varía cada año, la mayor parte de las plantas producidas, han sido utilizadas para experiencias de repoblamiento al interior de estas u otras unidades del SNASPE. Sin embargo, los resultados de plantaciones *in situ* o repoblamientos han sido diversos. En la mayor parte de los casos, los individuos plantados en terreno han permanecido vivos durante los primeros 3-4 años de vida, para posteriormente morir. Las causas de las pérdidas aún no están claramente establecidas, a pesar que se ha procurado mantener condiciones favorables para incentivar el establecimiento y desarrollo de las plantas. Lamentablemente, la mayor parte de estas experiencias no están documentadas y la información proviene de comunicaciones orales de Guardaparques de las unidades antes indicadas.



**Figuras 7 y 8.** Vistas parciales de vivero e invernadero de CONAF en Chanco.

Una de las escasas experiencias exitosas de plantación y establecimiento de Ruil, es la que efectuó CONAF en terrenos de la Reserva Nacional laguna Torca, en la comuna de Vichuquén, donde se plantó 128 individuos en el mes de julio del año 2003, todos los cuales permanecen vivos y en excelente estado sanitario en la actualidad.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



**Figura 9.** Ruiles plantados en Torca.



**Figura 10.** Vista de los ejemplares.

En el marco de estas mismas experiencias institucionales, se aprecia plantaciones de Ruil al interior de los Arboretum que CONAF mantiene en la Reserva Nacional Federico Albert, la cual se observa en las figuras siguientes.



**Figura 11.** Arboretum con Ruiles en Chanco.



**Figura 12.** Ruiles juveniles en arboretum.

### 5.2.1.2. Medidas de conservación desde el ámbito privado

#### ARAUCO: AAVC

Una de las formas en que Forestal Arauco gestiona la biodiversidad y los servicios ecosistémicos considerados como de alto valor existentes en su patrimonio, es a través de la identificación y protección de Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC). En cuanto al establecimiento de medidas de protección del Ruil y su hábitat, ARAUCO – en el marco de los procesos de certificaciones ambientales como por ejemplo FSC - ha definido aquellos lugares con presencia de esta especie como Áreas de Alto Valor de Conservación y en la cordillera de la costa de la Región del Maule las AAVC con Ruil se indican en la tabla siguiente:

**Tabla 6.** Antecedentes y superficie de las AAVC con Ruil.

Nombre del AAVC	Superficie (hectáreas)
Bosque Maulino con Ruiles de Porvenir y el Fin	1195,2
Ruiles de Agua Buena	21,5
Ruiles de Huelón	17,4
Bosque Maulino con Ruiles y Pitao de Quivolgo	1079,6
Ruiles de Los Calzoncillos	20,5

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se entrega un resumen descriptivo para cada AAVC, proveniente de los antecedentes entregados por la empresa.

#### **AAVC Ruiles de Huelón**

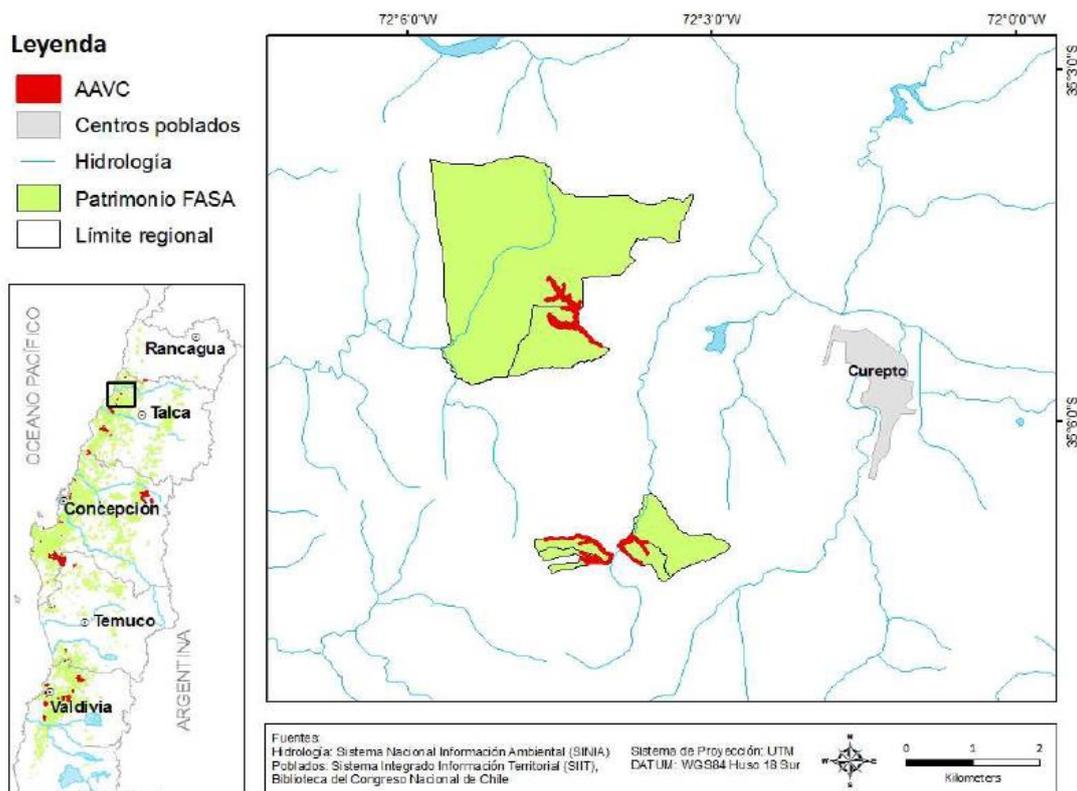
Al Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) Ruiles de Huelón, se ubica en la comuna de Curepto, provincia de Talca. Cubre una superficie de 17,4 hectáreas y está formado por 3 fragmentos de bosque nativo en zonas de protección, que se ubican en cinco predios:

**Tabla 7.** Localización de los predios que conforman el AAVC.

N°	NOMBRE	Código	UTM E	UTM S
1	HUELON	10513	766.287,8	6.114.394,1
2	HUELON OYARCE	11285	766.713,6	6.112.979,3
3	OJO DE AGUA 2	11300	767.031,3	6.109.796,7
4	OJO DE AGUA 1	11127	767.139,3	6.109.579,5
5	LOS TREILES O CERCO CHICO	12049	768.088,4	6.109.610,5

Fuente: Plan de Conservación del AAVC Ruiles de Huelón (2014).

Como es obvio, el atributo que determina la definición del AAVC es la presencia de la especie amenazada Ruil (*Nothofagus alessandrii*) en parte del límite norte de su área de distribución actual (San Martín y Sepúlveda, 2002). La ubicación geográfica y su delimitación se indican en la figura 13.



**Figura 13.** Localización y delimitación del AAVC Ruiles de Huelón.

## Amenazas

### Amenazas intrínsecas

La reproducción de la especie está restringida en la actualidad a la reproducción vegetativa, debido a la ausencia o escasa de germinación de semillas in situ. La relevancia de esta amenaza aún no está determinada.

### Amenazas externas

La invasión de especies introducidas podría amenazar la regeneración de Ruil debido a la competencia. Se considera una amenaza de bajo impacto.

Extracción de madera: principalmente floreo en los fondos de quebrada para elaborar polines y estacas por parte de campesinos y madereros. Se considera una amenaza de bajo impacto.

Incendios forestales: Los incendios son un riesgo importante para la perpetuidad de las poblaciones de Ruil. Se considera una amenaza de bajo impacto.

### Amenazas internas

La construcción de nuevos caminos podría dañar o incluso eliminar los individuos de Ruil que se encuentren cercanos al trazado. Es considerada una amenaza de bajo impacto.

La mantención de caminos podría dañar seriamente individuos ubicados en la orilla del camino. Es considerada una amenaza de bajo impacto.

La cosecha podría dañar individuos durante el volteo. Es considerada una amenaza de bajo impacto.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Para abordar estas amenazas y en el marco de los procesos de certificación forestal (como FSC), la empresa se ha propuesto los siguientes objetivos y sus respectivas actividades.

### **Objetivos generales y específicos**

Objetivo general: mantener y mejorar el estado de conservación de los fragmentos de Ruil que conforman el AAVC.

Objetivos específicos:

- a) Mejorar el conocimiento del Ruil junto a sus respectivas amenazas en el AAVC.
- b) Mejorar el estado de conservación de los fragmentos donde se encuentran los individuos de Ruil.
- c) Implementar una planificación sustentable de las operaciones forestales en predios aledaños al AAVC.
- d) Establecer un marco de colaboración con la comunidad local y otras partes interesadas.

### **Actividades:**

- a) Mejorar el conocimiento del Ruil junto a sus respectivas amenazas en el AAVC.
  - Elaborar una línea base con información acerca de la población de Ruil en los fragmentos que componen el AAVC. Registrar además las principales amenazas a los AVC observadas.
- b) Mejorar el estado de conservación de los fragmentos donde se encuentran los individuos de Ruil.
  - Elaborar un programa de control de especies invasoras, tras finalizar la evaluación inicial de su condición.
  - Implementar programa de control de especies invasoras.
  - Colecta de semillas, viverización.
- c) Implementar una planificación sustentable de las operaciones forestales en sectores aledaños al AAVC.
  - Monitoreo de impacto de operaciones.
  - Identificación de operaciones con potencial de afectación al AAVC.
- d) Establecer un marco de colaboración con la comunidad local y otras partes interesadas.
  - Elaboración, construcción e instalación de señalética
  - Ejecución de charlas de capacitación impartidas a jefe de área y guardabosques prediales.
  - Ejecución de charlas de inducción a EMSEFOR.
  - Ejecución de charla con elaboración y entrega de material de difusión del AAVC
  - Establecimiento de acuerdos de colaboración con organismos regionales y locales
- g) Revisión del Plan de Conservación y/o modificación según resultados anuales.

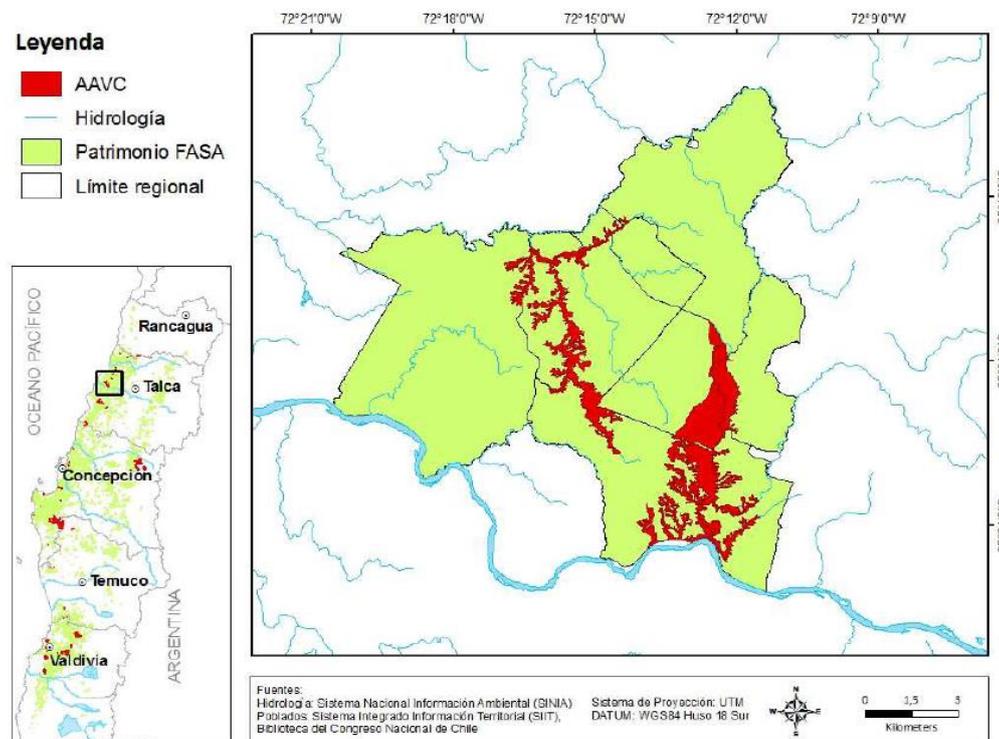
### AAVC Bosque Maulino de Ruiles y Pitaos de Quivolgo

De acuerdo a los antecedentes proporcionados por ARAUCO (2013), el Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) Bosque Maulino de Ruiles y Pitaos de Quivolgo está conformado por 9 predios colindantes de propiedad de Forestal Celco S.A. (FCSA). Se ubican aproximadamente a 16 Km al noreste de la localidad costera de Constitución, comuna homónima, Región del Maule. El AAVC abarca 3 microcuencas: “Río Maule Entre Estero Las Vegas y Desembocadura”, “Río Maule Entre la quebrada Los Sapos y Bajo Junta Estero Las Vegas” y la “cuenca costera entre Río Huenchullamí y Río Maule”. El lado sur de los predios colindan con el Río Maule y el límite norte está definido por el Estero de Huenón.

**Tabla 8.** Localización predios que integran AAVC.

N°	Nombre del Predio	Código	Coordenada E	Coordenada S
1	LA PUENTE	10501	753.861,2	6.089.620,7
2	PINARES DE FOREL	10609	755.686,1	6.084.126,1
3	RINCON DE BRAVO	10686	750.365,1	6.088.794,3
4	LOS CORRALES 1	11071	754.997,3	6.079.175,8
5	LOS CORRALES 2	11072	752.896,6	6.083.532,4
6	RINCON DE BRAVO 2	11179	748.988,7	6.088.224,0
7	QUIVOLGO 2	11502	745.444,7	6.084.880,8
8	QUIVOLGO 3	11503	749.984,3	6.085.688,4
9	QUIVOLGO 4	11504	751.308,7	6.080.592,3

**Fuente:** Plan de Conservación Bosque Maulino de Ruiles y Pitaos de Quivolgo (2013).



**Figura 14.** Localización del AAVC Bosque Maulino de Ruiles y Pitaos de Quivolgo.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

## **Amenazas**

### **Amenazas intrínsecas**

Baja o nula regeneración por semillas. La nula regeneración in situ afecta directamente la continuidad de la especie en el área. La relevancia de esta amenaza aún no está determinada.

### **Amenazas externas**

La invasión de especies introducidas podría amenazar la regeneración de Ruil debido a la alta competencia. Se considera una amenaza de medio impacto.

La corta ilegal de Ruil podría eliminar temporalmente las poblaciones de Ruil, si es que la reproducción vegetativa resulta exitosa tras la corta. Se considera una amenaza de bajo impacto.

### **Amenazas internas**

Construcción y mantención de caminos. La mantención de caminos podría dañar o incluso eliminar individuos de Ruil que se ubiquen en las orillas. Se considera una amenaza de bajo impacto.

Cosecha forestal. La faena de cosecha podría causar daño a algunos individuos de Ruil durante el volteo y madereo. Se considera una amenaza de bajo impacto.

## **Manejo**

Al igual que en el caso anterior, la empresa ha decidido abordar estas amenazas estableciendo objetivos y actividades.

### **Objetivos generales y específicos**

El objetivo general del Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) es mantener y mejorar el estado de conservación de los fragmentos del remanente de Bosque Maulino y que además es hábitat de los AVC anteriormente descritos.

Como Objetivos específicos se han planteado los siguientes:

- a) Mejorar el estado de conocimiento del remanente de bosque Maulino, junto a las poblaciones de Ruil y Pitao en el área.
- b) Mejorar el estado de conservación de los fragmentos del remanente de Bosque Maulino y mejorar las poblaciones de los AVC.
- c) Implementar una planificación sustentable de las operaciones forestales en predios aledaños al AAVC.
- d) Establecer un marco de colaboración con la comunidad local y otras partes interesadas.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Actividades:**

- a) Mejorar el estado de conocimiento del remanente de bosque Maulino, junto a las poblaciones de Ruil y Pitao en el área.
  - Elaborar una línea base con información sobre el remanente así como las poblaciones de Ruil y Pitao en el AAVC.
  
- b) Mejorar el estado de conservación de los fragmentos del remanente de Bosque Maulino y mejorar las poblaciones de los AVC.
  - Elaborar un programa de control de especies invasoras, tras finalizar la evaluación inicial de su condición.
  - Implementar programa de control de especies invasoras.
  - Realizar colectas de semillas de las principales especies presentes en el remanente, así como también de Ruil y Pitao.
  - Viverización. Se producirán individuos en vivero para mantener un stock de plantas disponibles para enriquecimiento o en caso de ocurrencia de algún disturbio.
  
- c) Implementar una planificación sustentable de las operaciones forestales en predios aledaños al AAVC.
  - Monitoreo de impacto de operaciones
  - Identificación de operaciones con potencial de afectación al AAVC.
  
- d) Establecer un marco de colaboración con la comunidad local y otras partes interesadas.
  - Elaboración, construcción e instalación de señalética
  - Ejecución de charlas de capacitación impartidas a jefe de área y guardabosques
  - Ejecución de charlas de inducción a EMSEFOR
  - Ejecución de charla con elaboración y entrega de material de difusión del AAVC
  - Establecimiento de acuerdos de colaboración con organismos regionales y locales.
  
- e) Revisión del Plan de Conservación y/o modificación según resultados anuales.

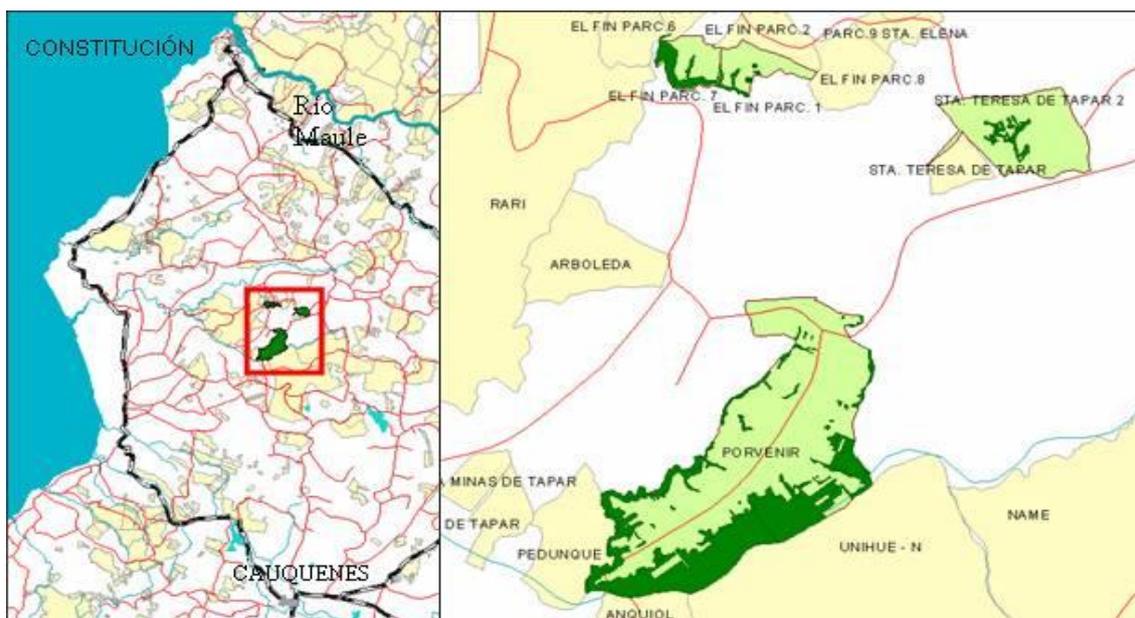
### AAVC Ruiles de Porvenir y El Fin

El conglomerado de predios de este AVC (ver figura 16) se ubica a 10,5 km al suroeste de la localidad de Empedrado, por la ruta M-450 (Chanco - Crucero Paso Malo) y a 24,6 km al sureste de Empedrado por la ruta M-40 (Cruce M-30-L-Empedrado-Sauzal-Cruce Ruta L-26-M). Estos predios se ubican dentro de la cuenca costera entre Río Reloca y Estero Empedrado excepto el predio UNIHUE N que se ubica en la cuenca del Río Curanilahue. Ríos importantes en la zona que son parte de los límites de los predios son: Estero Empedrado, Río Rari, Estero Venegas, Estero Name y Quebrada Honda.

**Tabla 9.** Antecedentes predios con Ruil.

N°	NOMBRE	Superficie (ha)	Coordenadas E	Coordenadas S
1	RARI	3364,8	737763.12	6056254.52
2	NAME	2608,2	748248.95	6049988.35
3	PORVENIR	657,2	741081.73	6050733.47
4	UNIHUE N	4123,3	740356.18	6043424.06
5	PEDUNQUE	123,1	737746.40	6048369.32
6	ARBOLEDA	146,5	738897.77	6051635.77
7	EL FIN PC.6	59,2	738879.47	6054558.83
8	STA TERESA DE TAPAR 2	143,0	743202.46	6053486.45
9	EL FIN PC.1	40,3	739666.67	6054303.51
10	EL MIRADOR 1 Y 2	30,1	733357.49	6050697.15
11	HJ.A EL MIRADOR	86,4	733670.24	6050871.75
12	EL FIN PC.7	44,7	739446.33	6054051.95
13	SIERRA ALEGRE	66,8	738754.43	6055645.59

**Fuente:** Plan de Conservación Ruiles de Porvenir y El Fin, Empedrado (2012).



**Figura 15.** Mapa de localización del AAVC y de distribución fragmentos con presencia de ruil en patrimonio de Forestal Celco en Empedrado (en verde oscuro).



**Figura 16.** Ruiles bajo dosel de *Pinus radiata*.

**Figura 17.** Ruil al interior de plantaciones.

En los Ruiles de Porvenir, gran parte de los ejemplares se encuentran asociados a zonas de quebradas y laderas abruptas, con muchos individuos creciendo bajo cobertura de plantaciones de *Pinus radiata*, tal como se aprecia en las fotografías X y X. Los individuos semilleros y de mejor desarrollo, se encuentran en los fondos de quebradas, pero incluso en estas zonas, se observa un proceso gradual de colonización por establecimiento de pinos que colonizan las laderas.



**Figura 18.** Montaje para visualizar condición de Ruiles bajo cobertura de *Pinus radiata*. En Porvenir.

### **Amenazas**

La identificación de amenazas, corresponde a lo presentado en el “Plan de Conservación del AAVC Ruiles de Porvenir y El Fin, Empedrado, Región del Maule” (ARAUCO, 2012).

*Generadas por humanos:*

#### Actividades productivas

De acuerdo a lo que se indica en el Plan de Conservación (ARAUCO, 2012), las amenazas en el área se pueden agrupar en dos tipos: a) Las que afectan la Integridad espacial (afecta tamaño y forma) y b) las que afectan la configuración interna (estructura y composición florística). A continuación se detallan las posibles causas de cada una de ellas.

#### a) Integridad espacial:

- Destrucción y fragmentación por agriculturización o habilitación de terrenos para agricultura de subsistencia (campesinos)
- Destrucción y fragmentación por construcción de caminos forestales
- Destrucción y fragmentación por sustitución por plantaciones forestales

#### b) Configuración interna (afecta estructura y composición):

- Cambios en la composición florística y estructura generados por la Invasión de especies exóticas (pino insigne, eucalipto, aramo, teline)
- Cambios en la composición florística y estructura generado por la invasión de especies nativas esclerófilas (quila y peumo)
- Daño estructural generado por el ramoneo y pisoteo de ganado doméstico (caballares, vacunos, caprinos, ovinos y porcinos)
- Daños estructurales y afectación composicional generado por incendios (por vecindad de caminos, arranque de incendios forestales o arranque de quemas agrícolas)
- Daños estructurales generados por la extracción de ramas, plántulas, hojas (follajeras de localidades vecinas).
- Alteración estructural y pérdida de individuos reproductivamente activos por acción del floreo en los fondos de quebrada para elaborar polines y estacas por parte de campesinos y madereros que trabajan en modalidad de “mediería”.

La invasión de especies exóticas al interior de los fragmentos de ruil se asocia a externalidades de las actividades forestales, mientras que la invasión de especies esclerófilas es propiciado por los procesos de fragmentación y apertura de bordes de los rodales y la disminución de precipitaciones observado en las últimas décadas (CONAMA, 2002).

Sector Porvenir, El Fin y Santa Teresa de Tapar 2: Se verifican algunos factores menores de amenaza en este sector del AAVC, frente a los cuales es necesario realizar actividades que garanticen una mejor conservación en el largo plazo:

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

*No generadas por humanos*

Especies invasoras

Una de las principales amenazas que enfrentan los fragmentos de ruil es su paulatino reemplazo por formaciones esclerófilas. Los procesos de disminución de precipitaciones han sido relevantes en la cordillera de la costa de la Región del Maule y con ello se han ido dando condiciones más favorables para las especies esclerófilas que para las especies más propias de climas más húmedos o fríos, como es el caso del ruil, que incluso prefiere las exposiciones sur para poder establecerse.

Cuando se abren claros en los bordes de los fragmentos, por ejemplo después de una tala rasa, inmediatamente ingresan especies esclerófilas como peumo, litre y quillay. Las que ofrecen gran competencia a la regeneración de ruil, que es cada vez menor.

Intrínsecas (ecológicas, sucesionales)

El cambio climático está teniendo efectos en estos fragmentos favoreciendo el ingreso natural de especies del tipo esclerófilo o invasoras de carácter excluyente. Si consideramos la ausencia de regeneración natural de los ruilares pudiera considerarse que es una amenaza de carácter grave, lo que pudiera dar orientaciones para un trabajo articulado entre iniciativas de conservación in situ y ex situ, teniendo en cuenta no solo la estrategia de conservación de la población de Porvenir en particular sino que de la especie ruil, en sí misma.

## **MANEJO**

De acuerdo a los antecedentes proporcionados en el Plan de Conservación AAVC Ruiles de Porvenir y El Fin, los manejos impulsados por la empresa se orientan a los siguientes objetivos y actividades.

### **Objetivos generales y específicos**

El objetivo principal de conservación del Área de Alto Valor Ambiental ruiles de Porvenir y El Fin, es la conservación *in situ* de las poblaciones de ruil..

Objetivos específicos

1. Proteger los fragmentos de ruil de las amenazas que enfrentan.
2. Mejorar la conectividad entre los fragmentos y restaurar los hábitat transformados y fragmentados
3. Mejorar el conocimiento del ruil, especialmente apoyar la investigación sobre la ecología de la especie y las técnicas de manejo para su semillación y regeneración.
4. Definir protocolos o mejores prácticas de manejo y conservación
5. Definir un programa de cooperación con actores interesados en los ámbitos de la sensibilización y educación ambiental, investigación e intercambio de información.

## **Actividades**

### **Protección**

Se realizará una demarcación física de la unidad de protección con estacas pintadas con extremo de color vistoso en sectores de mayor importancia, tales como el sector con ruiles de mayor tamaño y asociado a la presencia de hualo.

También se realizará una demarcación física de los árboles de ruil bajo plantaciones.

Se excluirá totalmente el ganado, para ello se identificarán los puntos de entrada, se construirá cercos y se contactará a los dueños de los animales, que en caso de que sea una actividad de autoconsumo, puedan tener alternativas de talaje en plantaciones sobre 10 años. Además se realizarán chequeos y monitoreos periódicos por parte de los guardabosques.

Se desarrollará un plan de control de especies invasoras en los rodales de ruil. Esto se llevará a cabo por el programa de control de especies invasoras.

- El control consistirá en al menos el desarrollo de las siguientes actividades:
- Eliminación periódica de la regeneración de pino, arranque mecánico y progresivo de todas las plántulas menores a 2 m para evitar su establecimiento
- corta de ejemplares de mayor tamaño,
- Anillado de plantaciones adultas con presencia de ruil bajo dosel
- Anillamiento mecánico o químico de los árboles adultos de pino incluidos en los rodales con ruil.

Además se generará un cinturón de amortiguación de las plantaciones vecinas de los rodales de ruil de 50 metros para evitar que estos boten conos en los fragmentos aledaños de ruil.

Se establecerá y comunicará al personal correspondiente, la prioridad en la detección y combate de incendios. Además se construirán cortinas cortafuego.

### **Restauración**

Se evaluará las actividades previas de restauración realizados por la empresa en el AAVA, analizando los factores de éxito y fracaso.

Se identificará y demarcará los árboles semilleros. Se realizará un plan anual de recolección de semillas.

Se producirá plantas en el vivero de Quivolgo y se restaurará sitios aptos para el establecimiento de ruil bajo la protección de otras especies de árboles y arbustos. Asimismo se restaurará fragmentos que se hayan originado como parte del proceso de construcción de caminos para mejorar la conectividad y cohesión de los rodales.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

### **Manejo adaptativo**

En este ámbito, se planificará la red de caminos evitando atravesar fragmentos de ruil y sus zonas de amortiguación. Además se mantendrá coberturas densas en los bordes de los fragmentos de ruil. Se evitará actividades de apertura de bordes.

Además se mantendrá áreas de amortiguación de al menos 30 metros para generar sombra y humedad ambiente que aminoren germinación de especies esclerófilas. Inicialmente se mantendrá las plantaciones de pino en dicha franja, las que serán paulatinamente restituidas por vegetación nativa.

### **Otras gestiones**

- Se desarrollará un plan de trabajo con vecinos que eventualmente posean ejemplares de ruil para que sean recolectores de semillas de la especie.
- Se establecerá un Fondo anual de apoyo al desarrollo de trabajos de investigación, para lo cual se generará un convenio de cooperación para la investigación y monitoreo con universidad local.
- Se identificará los individuos reproductivamente activos en el fragmento.

### **ARAUCO: Propagación**

Experiencias de propagación de la especie se realizan en forma sistemática desde hace casi 17 años en dependencias del Vivero de Quivolgo, en la comuna de Constitución. La producción de plantas, alcanza en promedio al año, una cantidad cercana a las 200.000 plantas nativas, pertenecientes a 32 especies nativas, entre ellas las amenazadas: Queule, Pitao y Ruil (Pablo Cancino, Jefe Genética y Producción de plantas, Vivero Quivolgo, comunicación personal).

De esta última, son aproximadamente 2000 las plantas producidas anualmente. La mayor parte de estas plantas han sido utilizadas en programas de restauración o repoblamiento en algunos predios con bosque nativo ubicados en la cordillera de la costa, así como entregadas a establecimientos educacionales con fines de reforestación y educación ambiental. Sin embargo, en el marco de los planes de conservación y compromisos ambientales, las aspiraciones son llegar a una producción de 400.000 plantas nativas anuales y unas 20.000 plantas de Ruil en un período de pocos años (Pablo Cancino; Jefe Genética y Producción de plantas, Vivero Quivolgo, comunicación personal).



**Figura 19.** Plantas de *N. alessandrii*.



**Figura 20.** Plántulas de *N. alessandrii*.



**Figura 21.** Plantas nativas en vivero.



**Figura 22.** Vista parcial vivero Quivolgo.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

### **MININCO: Bosque de Alto Valor de Conservación Ruiles de Empedrado.**

El Bosque de Alto Valor de Conservación (BAVC), “Ruiles de El Desprecio” se encuentra ubicada en la provincia de Talca, comuna de Empedrado, predio “El Desprecio”. Tiene una superficie de 136 hectáreas y el valor de conservación está dado por la presencia de bosque relicto de *Nothofagus alessandrii* y su hábitat.



**Figura 23.** Ubicación del Bosque de Alto Valor de Conservación “Ruiles de El Desprecio” de F. MININCO.

El BAVC es objeto de un programa de Monitoreo para evaluar su condición de conservación, detectar amenazas y promover su mantención en el mediano y largo plazo. El proyecto desarrollado se titula: “Monitoreo de los Atributos de Alto Valor de Conservación (AAVC) para el Bosque de Alto Valor para la Conservación (BAVC) “El Desprecio” de Forestal MININCO S.A.” y es desarrollado por el grupo de investigación Darwin Maule, para Forestal MININCO, en el marco de los procesos de certificación forestal que promueve FSC.

Entre las amenazas al BAVC (=AAVC: área de alto valor de conservación) identificadas a través de consulta a expertos, vecinos y análisis de información del área están:

- Especies invasoras exóticas: corresponde principalmente a la presencia de especies leñosas arbóreas como *Pinus radiata*, en especial en condición de individuos semilleros, que producen propágulos que en pocos años generan nuevos individuos capaces de colonizar zonas adyacentes, incluso al interior del bosque nativo. La calificación para esta amenaza es Media.
- Especies invasoras nativas: corresponde a especies esclerófilas, especialmente *Cryptocarya alba* (Peumo), que tiene alta tasa de germinación y alta capacidad para producir plántulas, que en condiciones actuales de menor humedad relativa, disminución de precipitaciones y aumento de temperaturas, se ve favorecido. Es considerada una amenaza de calificación Media.
- Incendios forestales: dada la presencia dominante de plantaciones forestales en el área, constituye una amenaza de calificación Muy Alta, en especial al conjugarse condiciones de veranos secos y cálidos.
- Corta ilegal de especies nativas: corresponde a una amenaza generada por la extracción ilegal de madera por parte de grupos organizados que ingresan a los predios. Es calificada como una amenaza de calificación media.
- Daño por faenas forestales: puede producirse al momento de la cosecha forestal especialmente al momento del volteo en zonas donde se encuentran adyacentes el bosque nativo y las plantaciones, produciendo un daño mecánico a las especies nativas. Es considerada una amenaza de carácter Medio.
- Pérdida o disminución de individuos por problemas fitosanitarios: considera la presencia de enfermedades que afecten a las especies con problemas de conservación. Es considerada una amenaza de calificación Baja.
- Ramoneo de ganado: debida al ingreso de animales principalmente vacunos al interior del BAVC. Es considerada una amenaza de calificación Media.
- Extracción de PFNM: se asocia principalmente al daño que pudiese ocasionar al interior del BAVC el ingreso de personas que colectan PFNM. Es considerada una amenaza de calificación Media.

Asociadas al control y/o disminución de estas amenazas, se han definido las siguientes prácticas de manejo con carácter **precautorio**:

1. Definido como zona de protección integral cuyo objetivo general de manejo es conservar el ambiente natural inalterado o con bajo grado de intervención, y posibilitando la investigación científica y visitas guiadas.
2. Identificar en cartografía (planos de uso actual y en planos operacionales) predios con presencia de Atributos de Valor Conservación (AVC) y BAVC, para que se mantengan las cautelas necesarias al ingresar a realizar actividades en dichos predios e identificar en terreno los AVC.
3. Registrar los AVC presentes en los predios que van a entrar en faena en el documento Intervención de Riesgo en Faena y capacitación a trabajadores de la importancia del BAVC.
4. Comunicar y difundir a las comunidades locales los AVC identificados en predios con el fin de evitar daño a los valores de conservación. Difusión a través de folletos informativos y afiches.
5. Actividades de limpieza del entorno de las especies endémicas que asegure su crecimiento y ciclo biológico reproductivo.

6. Coordinar con científicos y expertos el monitoreo de atributos críticos de conservación.
7. Monitoreo anual del estado de conservación del BAVC llevando un protocolo de observaciones de presencia, abundancia y distribución.
8. Colecta y viverización de semillas y su posterior reintroducción de las plántulas en el área manteniendo un acceso para su posterior monitoreo.
9. Mantener un monitoreo regular que permita detectar especies menores endémicas de tipo herbáceo o epífitas.
10. Constante vigilancia patrimonial con registro de las observaciones sobre la base de un protocolo estándar.
11. Cercado y monumentación.
12. Prioridad en combate de incendios.
13. Prohibición de uso de fuego en su interior y en los sectores aledaños.
14. Prohibición de pesca, caza o cualquier actividad ilegal al interior del fundo.

Complementariamente a la ejecución de estas prácticas precautorias de manejo, otras actividades efectuadas en el área corresponden a:

- Colecta de semillas de Ruil: se efectúan con el objeto de realizar experiencias de propagación de la especie en el vivero de la ciudad de “Los Ángeles” y producir plantas que luego han sido utilizadas en experiencias piloto de plantación al interior del mismo BAVC, como en otros sectores adyacentes, de forma experimental.
- Monitoreo de estado de conservación del AAVA: este monitoreo se realiza mediante el uso de indicadores que son evaluados en parcelas permanentes que dan cuenta de la condición del bosque y del Ruil en su interior (Figura 26).
- Capacitación en temas de conservación AAVA a personal relevante: se efectúan en dependencias de la empresa tanto en Talca como en Chillán y Los Ángeles.
- Área de investigación: BAVC es utilizado como área para el desarrollo de experiencias de investigación en botánica, florística, ecología y conservación, a través de instituciones o grupos de trabajo como Darwin Maule, Universidad Talca, Universidad Austral de Chile, CODEFF, entre otras.

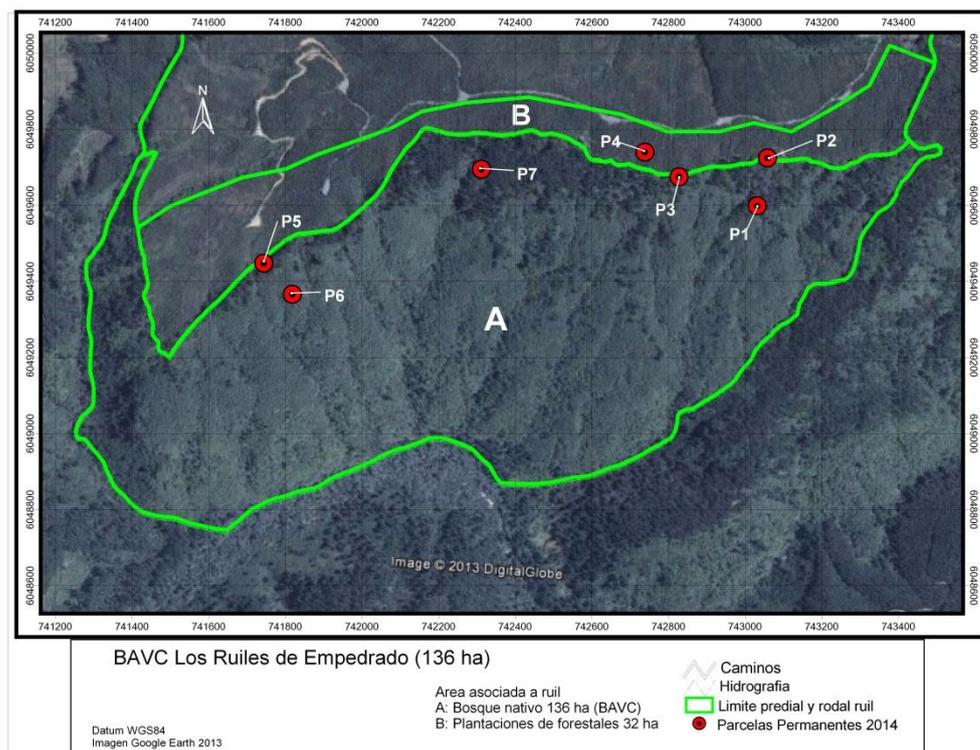
#### Proyecto Educativo FPA

Durante el año 2005, la antigua empresa propietaria de este predio (Forestal Bosques de Chile) en conjunto con Universidad de Talca efectuaron un proyecto del Fondo de Protección Ambiental de CONAMA para la construcción de 1000 metros de un sendero Interpretativo al interior de esta unidad (Fig. 25). El objetivo fue promover el conocimiento de esta especie y su hábitat y acercar a la comunidad de Empedrado a valorar este patrimonio natural.



**Fig. 24.** Sendero Interpretativo.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



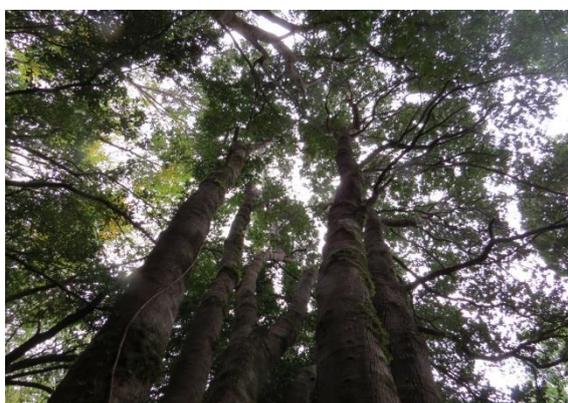
**Figura 25.** Ubicación del Bosque de Alto Valor de Conservación “RUILes de El Desprecio” y en color rojo parcelas permanentes de monitoreo de indicadores ecológicos (Fuente: D.Maule-MININCO)



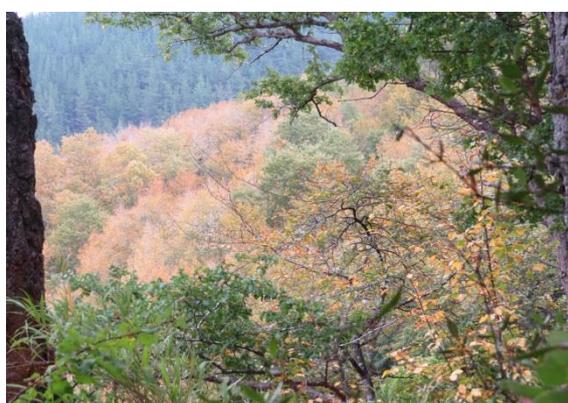
**Figura 26.** Señalética indicando BAVC.



**Figura 27.** Ejemplar de pino anillado.



**Figura 28.** Ruil semilleros.



**Figura 29.** Vista parcial bosque con Ruil.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

### CODEFF Región del Maule

El Comité Nacional Pro-defensa de la Fauna y Flora, CODEFF Región del Maule, efectuó durante más de 15 años, un sostenido trabajo de seguimiento y monitoreo de las principales zonas en las que se encuentran las poblaciones de Ruil a lo largo de su actual distribución. A ello se han agregado algunas iniciativas de investigación, así como proyectos de conservación in situ, entre los que destaca “**Aplicación de unidades demostrativas in situ para el establecimiento y manejo de la regeneración natural de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Esp.), en la localidad de Empedrado**”, financiado por CONAMA, en 2002.

El objetivo de este proyecto ha sido el desarrollo de actividades *in situ* de protección y recuperación del Ruil (*Nothofagus alessandrii*) en Empedrado, y su respectiva difusión con material ambiental.



Figura 30. Letrero Proyecto.



Figura 31. Letrero Unidad Demostrativa



Figura 32. Manejo de cobertura en unidad demostrativa.



**Figura 33.** Bandejas y sistema de riego.



**Figura 34.** Almacenamiento de agua.



**Figura 35.** Planta de Ruil en U. Demostrativa.

**Figura 37.** Regeneración natural de Ruil.



Otros de los objetivos de este proyecto fueron aplicar unidades demostrativas “*in situ*” para

manejar y facilitar la regeneración natural en bosquetes de Ruil, así como sensibilizar a la comunidad de Empedrado sobre la importancia de la biodiversidad y el valor social y ambiental del Ruil como especie endémica en peligro de extinción. Lo que se observó durante visitas efectuadas en 2008, es que hubo germinación natural de la especie y establecimiento de algunas plantas derivadas de semilla, gracias a los manejos del suelo y la cobertura de sombra.

### **5.2.2. Relación Acciones Conservación y Plan de Conservación del “Ruil” (CONAF, 2009).**

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

El Plan Nacional de Conservación del Ruil (CONAF, 2009) es un instrumento impulsado por CONAF con el objetivo de promover los esfuerzos de conservación de la especie, bajo un esquema de complementariedad y sinergia entre los ámbitos público y privado.

Este documento, representa un único Plan oficial generado, manejado y vigente por la Corporación Nacional Forestal. Asimismo, otros documentos internos que las empresas pudieron a disposición (ARAUCO y MININCO). En este caso el análisis se focaliza en el Plan elaborado por CONAF.

La ejecución del plan está supeditada a la concurrencia de las siguientes condicionantes:

- a) El plan es participativo tanto en su origen como en su ejecución, lo que debe involucrar a la sociedad en general.
- b) El plan deberá contar con el financiamiento adecuado para su acción

El plan de conservación del ruil, fue redactado el año 2009 y contempla objetivos generales, específicos, líneas de acción y actividades para cada objetivo específico.

### **Objetivo general**

Conservar el ruil (*Nothofagus alessandrii*) y su ambiente y recuperar sus poblaciones tanto en terrenos fiscales como privados.

### **Objetivos específicos**

1. Conservar ecosistemas con poblaciones de ruil
2. Promover acciones orientadas a evitar la extinción de la especie
3. Mantener la variabilidad genética de la especie
4. Buscar mecanismos y fuentes de financiamiento para desarrollar iniciativas incorporadas en el plan.

A continuación se detallan las líneas de acción con sus correspondientes actividades.

**Línea de acción 1.** Definir estrategias de manejo para ecosistemas con presencia de ruil orientadas a su conservación

**Actividad 1.** Intervenir sitios con ruil para favorecer el desarrollo de la especie

Esta actividad ha sido abordada de manera experimental y con alcances reducidos, a modo de experiencias piloto de plantación de ejemplares de ruil al interior de las AAVC o de los BAVC con individuos que son producidos de semilla en viveros de las propias empresas forestales como MININCO (conv. Personal con el Sr. Luis Veliz: Jefe de Área Empedrado) o ARAUCO (conv. personal con el Sr. Cristian Deik: Jefe de Área Curepto).

La mayor parte de los Ruiles plantados son de corta edad (1 a 3 años) y la tasa de mortalidad es alta, llegando la mayor parte de las ocasiones a la pérdida de todos los individuos plantados al cabo de 1 o 2 años.



**Figura 36.** Ruiles plantados y luego muertos. **Figura 37.** Ruiles secos luego de plantación.

En este ámbito, también CONAF desarrolla experiencias sistemáticas de producción y propagación de Ruil en su vivero en Chanco, con posteriores plantaciones de ejemplares al interior de la Reserva Nacional “Los Ruiles”, la mayoría de los cuales se han perdido luego de pocos años por causas aún no determinadas.

### **Actividad 2.** Controlar la flora alóctona (exótica o nativa) que afecte las poblaciones

La principal amenaza de flora alóctona a la integridad y composición de los remanentes de ruil, la constituyen las especies leñosas, destacando *Pinus radiata* por su alta producción de semillas y capacidad de colonización. A este respecto, las empresas forestales en sus Áreas de Alto Valor de Conservación, están realizando actividades de extracción manual de plántulas y juveniles de la especie exótica *Pinus radiata*, además del anillamiento de algunos ejemplares adultos de pino.



**Figura 38.** Anillamiento de pinos en BAVC.



**Figura 39.** Pino anillado al interior de BAVC.

Como se indicó anteriormente, esta actividad es parte de programas permanentes de control de amenazas, que se ejecutan en forma gradual al interior de estas AAVC o BAVC,

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

tanto por parte de forestal Arauco (conv. personal con el Sr. Cristian Deik) como por parte de forestal Mininco (conversac. personal con el Sr. Luis Veliz).

Sin embargo, su implementación ha sido lenta en comparación con los rápidos procesos de colonización que el pino ha exhibido en algunos rodales con ruil, especialmente en las zonas de borde bosque nativo-plantación así como en claros producidos al interior del bosque nativo. En ocasiones, la práctica del anillamiento no es considerada la mejor opción dado que una vez muertos y secos, los pinos adultos eventualmente pueden caer y provocar daño mecánico a los Ruiles que se encuentran bajo o entorno a su cobertura.



**Figura 40.** Fotomontaje que muestra colonización de pinos al interior de rodales con ruil Sector La Montaña, Curepto.

Para el caso de los fragmentos de ruil en manos de pequeños propietarios, no se conocen experiencias para el control de la flora alóctona presente en los remanentes de ruil, lo que constituye una amenaza seria en algunos rodales como el sector La Montaña. Asimismo, tampoco se conoce de experiencias de control de especies alóctonas nativas al interior de los rodales de ruil o en AAVC (=BAVC).

**Actividad 3.** Restaurar aquellos ecosistemas degradados con presencia de la especie.

Esta actividad ha sido abordada de forma incipiente mediante experiencias aisladas y de tipo experimental. El Instituto Forestal (INFOR) a través de uno de sus investigadores, el Sr. Iván Quiroz, ha sido la institución que en los últimos años ha desarrollado algunos proyectos de restauración en remanentes de ruil en sitios degradados, en específico en la comuna de Curepto.

**Línea de acción 2.** Identificar aquellos factores que amenazan al ruil y definir medidas de mitigación.

**Actividad 1.** Definir zonas de amortiguación para los bosques con presencia de ruil

A pesar de la urgencia de esta medida a causa de la capacidad invasiva de *Pinus radiata* en los rodales de ruil y de que éstos se encuentran inmersos en una matriz de plantaciones forestales, aún no se conocen experiencias prácticas en donde se establezcan áreas de amortiguamiento que dividan a los remanentes de ruil de las plantaciones de pinos adyacentes. Ésta ha sido una de las deficiencias que aún se requiere incorporar en el marco de los planes de conservación y de las experiencias de manejo al interior de los BAVC, más aún, en el caso de pequeños rodales en manos de pequeños propietarios.

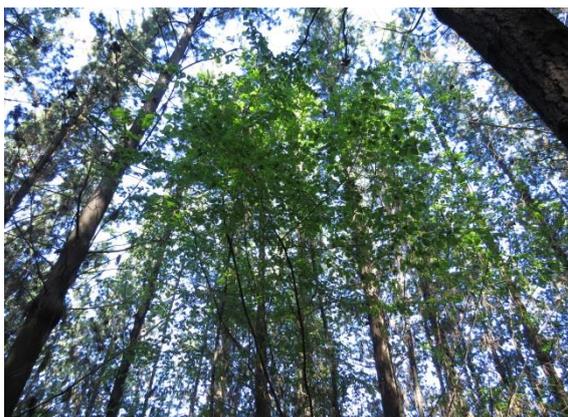
**Actividad 2.** Identificar y enfrentar las amenazas particulares de los bosques con presencia de ruil.

A pesar que instituciones tanto públicas como privadas, además de investigadores y universidades han identificado desde hace décadas diferentes tipos de amenazas hacia las poblaciones de ruil (e.g.: corta ilegal, incendios forestales, fragmentación del hábitat, extracción de germoplasma, invasiones biológicas, extracción de hojarasca, cambio climático, cambio de uso del suelo, entre otras), la mayor parte de las medidas implementadas para su control o disminución han sido escasas, de alcance muy acotado, se han aplicado muy gradualmente o han tenido escasos resultados (e.g. control de especies invasoras). A ello se agrega la falta de recursos financieros que permitan su implementación de una manera sostenida y bajo un esquema que permita el monitoreo de sus resultados para evaluar su efectividad.

Los lugares en los que el control de amenazas ha comenzado a implementarse en el marco de procesos de certificación ambiental como FSC, han sido las AACV o BAVC de empresas forestales. Sin embargo ha sido un proceso lento.

**Actividad 3.** Limitar el manejo forestal en plantaciones con presencia de ruil

Las empresas forestales presentan dentro de su patrimonio, sectores con plantaciones de pinos en cuyo interior se encuentran ejemplares de ruiles solitarios o dispuestos en pequeños grupos. En estas áreas el manejo de la plantación es limitada e inclusive algunos sectores donde cohabitan ruiles y pinos han sido declarados y/o incorporados a las AACV, tanto para forestal Arauco (conv. personal con el Sr. Cristian Deik) como para forestal Mininco (conv. Personal con el Sr. Luis Veliz).



**Figura 41.** Ruiles bajo plantaciones.



**Figura 42.** Quebrada con Ruiles.

**Línea de acción 3:** incorporar a la protección tanto estatal como privada, nuevas áreas con presencia de ruil.

**Actividad 1:** identificar áreas de mayor interés para su incorporación al sistema, con énfasis en la distribución norte y centro del ruil.

Estudios en el ámbito de la genética de poblaciones de ruil por e.g (Torres *et al.* 2007) han identificado sectores en los cuales los rodales presentan una alta diversidad genética y deberían ser conservados, especialmente en el caso de fragmentos de pequeño tamaño que a simple vista parecieran no aportar mayormente al pool genético de las poblaciones. Por otra parte, otros sectores han sido declarados como sitios prioritarios de conservar según la estrategia de conservación de la biodiversidad para la Región del Maule (Biodiversa 2010).

**Actividad 2:** Incorporar terrenos con ruil a la propiedad Fiscal, mediante la adquisición u otro medio.

Según información no oficial, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) habría adquirido nuevos terrenos con ruil ubicados en la Comuna de Chanco, aledaños a la Reserva Nacional Los Ruiles, los cuales, se anexarían a esta unidad con la finalidad de aumentar la superficie y representatividad del bosque de ruil de este sector.

**Actividad 3:** promover la creación de ASP privadas que complementen el SNASPE

Hasta el momento, no se cuenta con antecedentes de que se estén realizando este tipo de gestiones para la protección efectiva de algunos sectores con presencia de ruil.

#### **Línea de acción 4.** Promover la conectividad entre fragmentos con la especie

**Actividad 1:** identificar y promover el manejo adecuado de corredores biológicos que favorezcan la conectividad entre poblaciones de ruil.

Al igual que el punto anterior, no se cuenta con antecedentes de que se estén realizando estas gestiones. Sin embargo, dependiendo de las condiciones de integridad, tamaño y forma en que se encuentren algunos rodales, especialmente en manos de empresas forestales, puede surgir una oportunidad para evaluar la posibilidad de que rodales relativamente contiguos, pudiesen ser conectados, como por ejemplo en zonas de quebradas, si se trabaja en un esquema de planificación a escala de paisaje y se consideran de forma integrada y simultánea, medidas como control de especies invasoras, repoblamiento o plantación de individuos producidos en vivero y se facilitan procesos de restauración del hábitat.

#### **Línea de acción 5.** Identificar y delimitar las áreas con presencia de ruil.

**Actividad 1:** mantener actualizada la cartografía de distribución del ruil usando un SIG

A principios de la década del 90, se realizó un estudio que entregó como resultado una superficie para ruil aproximada de 353 ha (San Martín *et al.* 1991), el cual fue actualizado en 2002, con las limitaciones tecnológicas, logísticas y presupuestarias de la época. A la fecha de hoy, se requiere en forma urgente, actualizar el catastro de los rodales de ruil que aún se mantienen, a través de nuevos vuelos que permitan generar nueva información cartográfica referente a la distribución y superficie remanente de la especie ruil. Esta actividad debe ser, en lo posible, cotejada con salidas a terreno de manera de identificar y georreferenciar en forma correcta la ubicación de los bosquetes de ruil.

**Actividad 2:** Caracterizar y monitorear el estado de conservación de las poblaciones de ruil

Existen levantamientos de información para algunos predios con presencia de la especie ruil, (San Martín *et al.* 1984). Sin embargo, las empresas forestales que han definido AAVC (=BAVC), se encuentran en proceso de reunir nuevos antecedentes que permitan conocer el estado de conservación real en que se encuentran los ruilares bajo su patrimonio. Entre estas medidas iniciales destaca la georreferenciación de individuos de ruil, así como el establecimiento (e.g. forestal MININCO) de programas de monitoreo que permitan conocer el estado del bosque y la dinámica de algunos procesos ecológicos que se dan en su interior. Sin embargo, estas prospecciones y estudios deben ser realizados en la totalidad de los rodales remanentes de ruil, en respuesta al acelerado proceso de alteración de su hábitat, espacialmente por invasiones biológicas.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Monitoreos más periódicos para la especie ruil son realizados por las empresas forestales Arauco (conv. personal con el Sr. Cristian Deik) y Mininco (conv. Personal con el Sr. Luis Veliz).

#### **Línea de acción 6.** Fiscalización del cumplimiento de la legislación forestal.

**Actividad 1:** Establecer y ejecutar un plan permanente de fiscalización especial sobre las poblaciones de ruil

Ruil es una especie declarada monumento natural el año 1995, que presenta restricción de corta. Sin embargo, aun en la actualidad existe extracción indiscriminada de individuos, principalmente para ser usados como leña o carbón (Olivares *et al.* 2005). A este respecto, se aprecia carencia de un plan permanente de fiscalización que ejerza real control sobre las presiones que afectan a la especie.

**Objetivo 2.** Promover acciones orientadas a evitar la extinción de la especie.

**Línea de acción 1:** poner en valor el ruil en la sociedad

**Actividad 1:** difundir el valor ambiental del ruil y de su hábitat para generar conciencia y apoyo ciudadano en los niveles comunal, provincial, regional y nacional.

La difusión respecto de la importancia de la especie, su hábitat y su situación de amenaza, si bien se realiza a través de charlas, cartillas informativas (e.g. CONAF), proyectos (e.g. FPA), publicaciones científicas (diferentes autores), entre otras actividades, aún no ha logrado poner en valor a la especie a nivel de autoridades o tomadores de decisión que pudieran, entre otras cosas, facilitar la asignación de recursos para mejorar la gestión de conservación de la especie en la práctica, ya sea mediante la adquisición para el estado de nuevos sectores con ruil, o a través de la implementación sostenida de programas de propagación, manejo del hábitat y experiencias de plantación con protocolos para el seguimiento y evaluación de resultados. Las actividades de sensibilización y divulgación deberían realizarse en forma permanente e incluir a los diferentes estamentos de la comunidad.

**Actividad 2:** posicionar el tema ruil ante las autoridades decisorias y ante eventuales auspiciadores.

Esta actividad se vincula a lo señalado en el párrafo anterior y en la actualidad, no se poseen antecedentes que este tipo de gestiones se estén efectuando.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Actividad 3:** Proponer la incorporación de las especies con problemas de conservación, especialmente el ruil, en los programas de educación formal que corresponda.

No se poseen antecedentes oficiales que en establecimientos educacionales como por e.g. de la Región del Maule, existan unidades dentro de los programas de educación formal que traten sobre la importancia de proteger y conservar la especie ruil.

**Actividad 4:** desarrollar y ejecutar un programa de educación ambiental relativo a la especie tanto en las áreas protegidas de la región como en escuelas y comunidades insertas en su área de distribución

La educación ambiental se efectúa de forma permanente al interior de las áreas silvestres protegidas del estado (SNASPE) en la región del Maule y en las ASP donde se encuentra ruil, se desarrollan contenidos atinentes a destacar la importancia y situación de la especie, a través del trabajo de Guardaparques de CONAF. Sin embargo, no existe un programa de educación ambiental formal referido a la especie y sus poblaciones. Algunas experiencias educativas en torno a la especie se han realizado en el marco de proyectos financiados por el Fondo de Protección Ambiental, el cual incorpora dentro de sus lineamientos y requisitos, el desarrollo de actividades educativas ambientales.

**Línea de acción 2:** Incrementar el conocimiento científico y técnico sobre especie

**Actividad 1.** Recopilar, sistematizar y mantener actualizada la información científica y técnica disponible para el ruil y su ambiente tanto en la literatura nacional como internacional.

La recopilación, sistematización y análisis de la información disponible sobre la especie, es parte del trabajo que debe ser efectuado en el marco de la presente consultoría. Sin embargo, al margen de esta iniciativa, la mayor parte de la información disponible se encuentra dispersa en diversas fuentes.

**Actividad 2:** desarrollar investigaciones sobre la especie y su hábitat con el objeto de mejorar su estado de conservación, en especial sobre viabilidad y germinación de semillas y el posterior establecimiento de la especie en terreno.

Estudios ecológicos sobre la especie y su hábitat son variados y encabezados principalmente por investigadores de la Universidad de Chile. Por otra parte, esfuerzos relacionados con estudios genéticos han sido desarrollados en la Universidad de Concepción en los últimos años.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

También, son destacables las investigaciones realizadas en la Universidad Católica del Maule y focalizadas en el conocimiento de la reproducción vegetativa. Finalmente, la Universidad de Talca ha centrado su investigación en estudios descriptivos de la especie y sus poblaciones.

Existe una gran deficiencia en investigaciones en los ámbitos de restauración y establecimiento de la especie ruil en terreno, lo cual representa una seria limitante para dilucidar las causas que han incidido en los fracasos que la mayor parte de las experiencias de plantación de la especie han tenido como resultado.

**Línea de acción 3:** promover mecanismos de incentivos para la conservación de poblaciones de ruil en terrenos privados.

**Actividad 1.** Buscar mecanismos para crear incentivos económicos para la conservación de poblaciones naturales de ruil en propiedades privadas

Son escasos los antecedentes al respecto. Sin embargo a nivel investigativo son destacables los esfuerzos relacionados a la valoración ecológica de los servicios ambientales en predios con presencia de ruil y que han sido realizados por investigadores y estudiantes de la Universidad de Talca en compañía de docentes de la Universidad de Göttingen, Alemania (Silva, 2012.).

**Actividad 2.** Establecer un sistema de reconocimiento social para privados que conserven ruil

No se conoce de antecedentes respecto de esta actividad.

**Línea de acción 4.** Conservación *ex situ* de la especie

**Actividad 1.** Establecer convenios para incorporar al ruil en los jardines botánicos existentes el país.

En la actualidad algunos jardines botánicos ya cuentan con individuos de ruil conservados en forma *ex situ*, por e.g. el jardín botánico de Valdivia (Weber, 2004).

**Actividad 2.** Establecer parcelas de plantaciones de ruil y de otras especies con problemas de conservación tanto en sitios privados como en reservas nacionales.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Esta actividad ha sido abordada de forma indirecta a través de experiencias incipientes de plantación de individuos producidos en vivero. Sin embargo, la casi totalidad de estas iniciativas, han carecido de un seguimiento que permita evaluar sus resultados. Escapando de esta tendencia, existen algunas escasas experiencias exitosas de plantaciones de ruil, tal como la llevada a cabo al interior de las Reservas Nacionales Laguna Torca y Reserva Nacional Federico Albert (visitas a terreno por el equipo consultor a cargo de esta licitación a los sitios con protección oficial antes mencionados).

**Actividad 3.** Promover el uso del ruil como especie ornamental en lugares públicos, tales como plazas, parques, avenidas, establecimientos educacionales, etc.

Es destacable el uso ornamental que se otorga a los individuos de ruil ubicados y plantados en algunas calles principales de la Comuna de Curepto (visita a terreno por el equipo consultor a cargo de esta licitación a la Comuna de Curepto, Región del Maule). A la que se agrega también la experiencia desarrollada por el Club del árbol de Talca, institución que ha efectuado plantaciones de ruil en la plaza de la misma comuna.

**Actividad 4.** Establecer plantaciones de la especie en sitios aptos tanto en el área de distribución natural como fuera de ella.

Existen algunas experiencias de plantación en el área de distribución natural de la especie, como por ejemplo en la comuna de Curepto, así como en la comuna de Chanco, además de otras fuera de su área de distribución, como por ejemplo en las comunas de Hualañe y de Talca (visita a terreno por el equipo consultor a cargo de esta licitación en la Región del Maule). La mayor parte de estas experiencias ha tenido resultados desfavorables, con muerte de los individuos plantados.

**Línea de acción 5.** Producción de plantas con fines de restauración, introducción y reintroducción.

**Actividad 1.** Recolectar y almacenar convenientemente semillas y otros propágulos

En la actualidad, son varias las instituciones que desarrollan dentro de sus actividades, la colecta de semillas (e.g. Universidad Católica del Maule, forestal MININCO, forestal CELCO, CONAF). Entre ellas destaca esta última institución del estado que a través del cuerpo de Guardaparques, efectúa colectas permanentes y sistemáticas de semillas todos los años, principalmente en la reserva nacional los ruiles (CONAF 1995).

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

### **Actividad 2.** Generar un protocolo para la óptima producción de plantas

En la actualidad no existe un protocolo para la producción de plantas de ruil, aunque esta es una de las aspiraciones que motivan las investigaciones del Dr. Rómulo Santelices, en la Universidad Católica del Maule.

### **Actividad 3.** Producir las plantas necesarias de acuerdo con los requerimientos

A pesar de los esfuerzos de las instituciones antes mencionadas en la colecta de semillas y producción de plantas de ruil, la cantidad de plantas producidas cada año no satisface la demanda, ya que se necesita en forma urgente y sostenida, una mayor cantidad de material para cubrir lo requerido en labores de enriquecimiento o restauración (conv. Personal con diferentes investigadores por e.g. Dr. José San Martín, Universidad de Talca).

**Línea de acción 6.** Impulsar la capacitación de los actores involucrados en la conservación de la especie.

### **Actividad 1.** Identificar necesidades de capacitación.

Constituye un aspecto relevante considerando la urgente necesidad de adoptar medidas eficientes para la conservación de la especie, en particular a la luz de experiencias de restauración o de enriquecimiento. A este respecto, se debiese incentivar la detección de las áreas o aspectos en los que se requiere mayor traspaso de conocimiento y esto debiese considerar grupo de expertos tanto del ámbito público como privado, quienes serán los encargados de identificar y definir las necesidades de capacitación.

### **Actividad 2.** Realizar acciones de capacitación

Estas acciones deberían ir a la par con el desarrollo de los avances en la investigación respecto a la especie en los ámbitos de ecología, biología y conservación y tener carácter de urgente para apoyar y sustentar la implementación de experiencias de restauración, plantación o repoblamiento. Deben ser realizadas por especialistas o instituciones que tengan el mayor conocimiento y experiencia posible respecto a la especie.

### **Objetivo 3.** Mantener la variabilidad genética de la especie

#### **Línea de acción 1.** Conservar material genético

#### **Actividad 1.** Crear y/o usar bancos de germoplasma para las distintas poblaciones

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Según información no oficial, existirían semillas de *Nothofagus alessandrii*, ruil, depositadas y conservadas en el banco de germoplasma de Vicuña, IV Región, Chile, el cual está a cargo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

**Actividad 2.** Conservar las poblaciones donde se encuentre la especie.

Los mayores esfuerzos de conservación debiesen estar concentrados en sectores que posean la mayor diversidad genética (Torres *et al.* 2007), así como en sitios en los que las presiones y amenazas sobre las poblaciones han sido más evidentes (invasiones biológicas, fragmentación), afectando de manera drástica la composición, estructura y dinámica de estas poblaciones. A la vez, son necesarios estudios genéticos que involucren la totalidad de los fragmentos de ruil.

**Línea de acción 2.** Caracterización genética de las poblaciones de ruil

**Actividad 1.** Evaluación genética de las poblaciones en el rango de su distribución natural

Existen algunos estudios que evalúan la diversidad genética de la especie, como el de Torres *et al.* 2007. Sin embargo, ninguna de estas investigaciones abarca la totalidad de las poblaciones.

**Actividad 2.** Involucrar a universidades y otras instituciones en el tema de la investigación genética.

La universidad de Concepción es una de las principales instituciones que ha realizado la mayor cantidad de esfuerzos en realizar estudios, centrados en evaluar la diversidad genética de las poblaciones de ruil.

**Línea de acción 3.** Mantener la pureza genética de las poblaciones de ruil.

**Actividad 1.** Manejo estricto de la información sobre procedencia de la semilla en la reproducción y establecimiento de plantas

Los diferentes actores que trabajan con la especie ruil poseen un manejo estricto de la información de procedencia del material a propagar, por e.g. (Sr. Pablo Cancino, encargado de genética y producción vegetal, vivero de Quivolgo, Forestal Arauco), con el fin de evitar la contaminación genética de las poblaciones.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Objetivo 4.** Buscar mecanismos y fuentes de financiamiento para desarrollar las iniciativas incorporadas al plan.

**Actividad 1.** Elaborar un listado con las fuentes de financiamiento nacional e internacional.

Es necesario revisar los diferentes fondos de investigación y realizar un análisis de sus lineamientos, con el fin de buscar diferentes fuentes de financiamiento para presentar proyectos relacionados con la especie ruil.

**Actividad 2.** Identificar mecanismos de acceso a las distintas fuentes de financiamiento

Revisar fondos estatales, internos de universidades u otros de carácter internacional.

**Actividad 3.** Elaborar y presentar proyectos a las diferentes fuentes de financiamiento

Los grupos de investigación que han trabajado por años con la especie ruil, son los principales actores que debiesen seguir indagando y fortaleciendo sus líneas de trabajo. Sin embargo, también es necesaria la inclusión de nuevos actores con el fin de aumentar el conocimiento de la especie ruil y desarrollar nuevas iniciativas.

**Actividad 4.** Establecer alianzas para postular a las diferentes fuentes de financiamiento

Esta actividad constituye hoy un requerimiento para poder optar de mejor manera a los fondos concursables de proyectos, bajo el esquema de asociatividad, trabajo en equipo y dada la complejidad de la problemática que afecta a la especie, la cual requiere de intervenciones complejas que involucran equipos multidisciplinarios. Estas alianzas pueden establecerse entre universidades, grupos de investigación, expertos, etc.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

### **5.3. Objetivo específico N°3**

***Elaborar una propuesta de actualización de las líneas de acción para la conservación del Ruil y apoyar técnica y logísticamente al Grupo de Elaboración del Plan en el desarrollo de reuniones y talleres.***

#### **5.3.1. Propuesta de actualización de Líneas de Acción para conservación de “Ruil”.**

##### **5.3.1.1. Antecedentes generales**

Para el cumplimiento de este objetivo, la principal actividad fue la organización y realización de un Seminario-Taller titulado: “Estado del arte y elaboración de una Propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”. En este sentido, la Propuesta final de Plan de Conservación y Gestión de Ruil, emanada de la presente consultoría, si consideró los resultados del taller y los planteamientos de los asistentes.

Para comenzar con la organización de dicha actividad, la convocatoria de este taller, comprendió organismos y universidades extra-regionales, como la Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad Austral. La publicidad del taller se efectuó a través de un afiche en formato digital y una invitación (Anexo 5). Junto con ello, se convocaron aquellos actores relevantes que han realizado o están realizando trabajos con la especie. Cada uno de ellos fue visitado para explicar los alcances del taller y a su vez concretar su participación con una ponencia. Luego, se confeccionó un programa, el cual fue también consensuado con los expositores para conformidad del título de la ponencia y del enfoque de la exposición. Este programa se anexa al presente informe (Anexo 6). A cada expositor se le informó y solicitó dejar su presentación, las cuales se reúnen en un CD, junto a información de la especie.

El día de la realización del seminario-taller se contó con la participación de representantes del Ministerio del Medio Ambiente desde el nivel central, perteneciente a la unidad de Especies y Espacios Naturales. Al mismo tiempo, se solicitó una inscripción de los expositores y asistentes, cuya nómina y registro fotográfico se anexa al presente informe. En la inauguración se contó con la intervención del señor Decano de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Talca, así como un representante de la SEREMIA de Medio Ambiente de la Región del Maule.

La nómina de asistentes (Anexo 7) permite identificar los siguientes organismos públicos y privados:

1. SEREMI del Medio Ambiente
2. Instituto Forestal, Sede concepción.
3. Club del Árbol de Talca
4. Universidad Católica del Maule
5. Universidad de Talca
6. CODEFF Región del Maule
7. Darwin Maule
8. Ilustre Municipalidad de Talca
9. Forestal MININCO
10. Forestal ARAUCO Norte
11. CONAF Región del Maule

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

La actividad, se realizó en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Talca el día 28 de octubre entre 08:30 y 14:00 horas.

### **5.3.1.2. Resumen de la discusión del taller**

Durante el Taller, y luego de la presentación de la profesional del Ministerio de Medio Ambiente proveniente desde el nivel Central (Santiago) respecto de los Planes de Conservación que se están elaborando e implementando a nivel nacional, se abordó lo referente a la presente Consultoría del Ruil y su propuesta de Plan para su conservación.

La opinión generalizada fue la necesidad de buscar mecanismos para asegurar financiamiento que permita continuar con los trabajos en torno a la especie e implementar ó hacer operativa la estrategia con sus lineamientos. Asimismo, se reconoce la concordancia de la presente propuesta con la propuesta elaborada por CONAF y se considera mantener la mayor parte de los lineamientos que en su estrategia se han sugerido.

En lo específico, a los representantes de empresas forestales, les interesó aclarar lo referente a los compromisos que ellos pueden asumir para aportar a la conservación, entendiendo que estos compromisos en el marco del Plan de Conservación, son de carácter voluntario. Sin embargo, los compromisos y aportes que ellos pueden hacer, van en concordancia con las metas y objetivos propios de su empresa en cuanto a su gestión para la conservación, especialmente en el marco de los procesos de certificación forestal a los cuales ellas están sometidas, entre los que destaca FSC.

Por su parte, CONAF manifestó la necesidad de mejorar la coordinación entre instituciones y reconocer los aportes históricos que cada organización ha efectuado en el marco de conservar esta especie, en particular considerando las posibilidades de trabajar formando grupos de especialistas a nivel regional para que los distintos actores puedan aportar desde su experiencia y con el apoyo formal de cada una de las instituciones a las cuales representan.

Asimismo, se planteó la necesidad de incorporar al trabajo de conservación de la especie, a los pequeños propietarios en cuyos terrenos se encuentra Ruil, quienes siempre son los grandes ausentes a cualquier iniciativa de conservación. Se consideró que su participación es clave para complementar los esfuerzos privados que ejecutan tanto CONAF como las empresas forestales privadas en cuyos terrenos también hay Ruil.

Durante la etapa final del encuentro, la discusión se centró en aclarar los alcances de la propuesta de Plan, sus plazos y quienes serían partícipes de su elaboración, así como las responsabilidades y compromisos que cada actor podría asumir. Asimismo, quedó de manifiesto la necesidad de que su elaboración debe efectuarse sobre la base de un proceso de trabajo conjunto entre todos los actores, pero que requerirá un tiempo mayor al asignado en la presente consultoría. A este respecto, los participantes manifestaron su plena disposición para conformar una Mesa de trabajo en torno a la conservación de Ruil, que permita revisar y discutir los alcances del plan y evaluar los avances y limitaciones.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

Se acordó además, iniciar esta mesa de trabajo del Ruil, para mejorar y consensuar en detalle la propuesta de conservación generada en esta consultoría, a partir de inicios del año próximo, idealmente a partir de marzo-abril, a objeto de que no transcurra demasiado tiempo y sea posible mantener un calendario de 2 o 3 encuentros para validar la propuesta final de Plan de Conservación de Ruil que emane de estos encuentros del Grupo de Elaboración.

El cierre del seminario-taller contó con una breve discusión sobre la necesidad de actualizar y potenciar un Plan de Conservación del Ruil. Se valoró y reconoció que la base de la propuesta de conservación, es lo que ha estado realizando la Corporación Nacional Forestal (CONAF), desde el año 2009. Finalmente, el seminario-taller fue clausurado con las palabras de la encargada de la unidad de comunicaciones de la SEREMIA de medio ambiente, Región del Maule.

Como resultado del seminario-taller se generó aunque no discutida en detalle, una propuesta de Plan de Conservación de Ruil que considera los siguientes ítems:

1. Objetivo general
2. Objetivos específicos
3. Líneas de acción
4. Actividades
5. Responsables
6. Costos estimados en pesos.
7. Plazos

Los contenidos de cada uno de los ítems, se sistematizan a continuación en las páginas siguientes. Dentro de la diversidad de objetivos y actividades, tienen carácter prioritario, todas las referidas a **restauración y plantación, conectividad (corredores biológicos) y control de especies invasoras**, por sobre los análisis y estudios teóricos. Sin embargo, por tratarse el Ruil de una especie En Peligro de Extinción con problemas de hábitat y de conservación in situ, se considera que todas las acciones son importantes. A pesar de ello, se propone priorizar algunas, dentro de la gama propuesta.

La consultoría deja establecido que los objetivos, líneas y acciones tienen carácter de propuestas, que pueden ser reevaluadas, modificadas o mejoradas, es decir, revisadas. Posterior a ello, se puede generar una propuesta con carácter de oficial, especialmente considerando el inicio de encuentros con el Grupo de Elaboración, a partir de marzo-abril de 2015.

Asimismo, se deja constancia, que los valores de costos y de plazos, son sugerencias sujetas a un mayor análisis y los aportes derivados de las gestiones que cada actor realiza en el marco de las líneas de trabajo de cada institución. Estos objetivos y actividades, así como el plan mismo, quedan en el plano de carácter voluntario, pero que requiere ser comunicado, publicitado y discutido con los eventuales actores que acojan medidas sugeridas y orientadas a la conservación de Ruil. Como se indicó anteriormente, este trabajo, será efectuado en el marco de próximos encuentros generados bajo la Mesa de trabajo que se espera concretar en torno al Ruil.

### **5.3.1.3. Acuerdos y conclusiones seminario-taller:**

El análisis de las presentaciones y discusión de los trabajos, permiten derivar los siguientes acuerdos y conclusiones.

1. Existe una opinión compartida sobre el peligro en que se encuentra la especie Ruil en su hábitat y de la urgente necesidad de iniciar acciones concretas de recuperación, así como implementar el monitoreo de estas acciones a largo plazo.
2. Existe disposición y compromiso personal e institucional de los actores asistentes para constituir una Mesa de trabajo en torno a la conservación de Ruil. En el marco de esta mesa se espera trabajar en conjunto para elaborar y mejorar una propuesta concensuada de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil.
3. Surge la necesidad de realizar encuentros regulares entre los actores claves para evaluar los avances del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil, en particular mediante la conformación del Grupo de Elaboración, idealmente a partir de marzo-abril de 2015.
4. Se recomienda que en el marco de discusión y mejora del Plan de Conservación a través de la Mesa de trabajo para el Ruil, se incorpore a los pequeños propietarios privados en cuyos terrenos hay presencia de la especie.
5. Algunas Líneas de Acción y actividades de la Propuesta para un Plan de Conservación discutidas anteriormente, están en proceso de implementación por parte de algunas empresas. Por otro lado, es necesario reconocer que el primer Plan de Recuperación de la especie Ruil, ya lo había iniciado CONAF en 2009, con materialización de muchas de las actividades. Luego, este Plan de CONAF, representa un avance que no es posible desconocer, sino que rescatar e integrarlo como base al presente documento.
6. En el marco del taller, así como en otras instancias referidas a la biodiversidad, se reconoce la necesidad de estudiar mecanismos y oportunidades de financiamiento para la conservación.
7. Se reconoce la necesidad de que el Estado, pueda asignar recursos financieros para apoyar la implementación del Plan de Conservación y sus actividades, así como la continuidad de la investigación básica referida a la especie. La falta de recursos económicos, se reconoce como uno de los mayores obstáculos para el logro de una conservación “efectiva”.

#### 5.3.1.4. Propuesta de Plan para Recuperación, Conservación y Gestión del Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”.

Objetivo específico	Línea de acción	Actividades	Responsables	Costos (referenciales)	Plazos
1. Promover acciones	Definir estrategias de manejo de largo plazo para ecosistemas y fragmentos con poblaciones de ruil orientadas a su conservación	Elaborar e implementar planes de manejo específicos para favorecer el desarrollo y permanencia de la especie y poblaciones en su ambiente	CONAF, empresas forestales (MININCO, ARAUCO).	\$20.000.000.	1 año
		Gestionar convenios colaboración para estudio, monitoreo y protección de poblaciones Ruil	Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, INFOR, CONAF.	\$400.000/año	0,5 años
		Implementar un Programa de Control de flora alóctona (exótica o nativa) que afecte las poblaciones y fragmentos de Ruil.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$6.000.000/año	30 días (mínimo)
		Restaurar ecosistemas degradados con presencia Ruil y otras especies propias del bosque a través de plantaciones	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule.	\$90.000/ha. Para producción plántulas.	2 años mínimo
	Identificar factores de amenaza para la especie	Monitorear periódicamente las poblaciones, fragmentos y ecosistemas con Ruil para identificar variables físicas y/o biológicas que incidan negativamente en la conservación	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$160.000/día	6 meses
		Monitorear integridad física de los bosques y fragmentos vulnerables a corta ilegal	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica	\$160.000/día	6 meses

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

consensuadas e informadas que a corto y largo plazo tiendan a evitar la extinción de la especie.	Ruil, sus poblaciones y su ambiente.		del Maule.		
		Mantener actualizada una caracterización de la matriz que rodea individuos, poblaciones, fragmentos y ecosistemas de Ruil	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule.	\$4.000.000.-	1 vez/año
		Definir zonas de amortiguación para bosques con Ruil frente a amenaza de incendios	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$2.000.000.-	1 vez/año
		Diseñar e implementar planes de manejo específicos para Ruil bajo dosel de plantaciones forestales productivas y asegurar la continuidad y recuperación de la especie	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$20.000.000.-	1 año
	Incorporar a la protección tanto estatal como privada, nuevas áreas con presencia de Ruil.	Identificar áreas de mayor interés para su incorporación a unidades de protección públicas o privadas con énfasis en la distribución norte y centro del Ruil.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule	\$2.000.000.-	1 vez/año
		Incorporar a la propiedad Fiscal nuevos sitios con Ruil por medios de comodatos o adquisición de terrenos	CONAF, empresas forestales.	\$400.000/ha.	Permanente
		Promover la creación de ASP privadas que complementen el SNASPE	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, CODEFF.	\$1.000.0000	Permanente
		Identificar a nivel de paisaje	Empresas forestales	\$6.000.000	Permanente

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

	Promover la conectividad física o funcional entre fragmentos y/o poblaciones con la especie	los fragmentos con posibilidad de implementar corredores biológicos que favorezcan la conectividad entre poblaciones de Ruil.	(MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, CODEFF		
		Diseñar un modelo de corredor biológico que posibilite la conectividad física o funcional de los fragmentos.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, CODEFF.	\$2.000.000	Permanente
		Implementar y monitorear a largo plazo el modelo de corredor.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, CODEFF.	\$20.000.000/año	Permanente
	Identificar y delimitar las áreas con presencia de Ruil en el marco de su distribución geográfica	Mantener actualizada la cartografía de distribución y superficie del Ruil usando herramientas como SIG y visitas a terreno.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$1.000.000/año (considera 2 meses de operador SIG que consolide información de distintas fuentes)	Permanente
		Rediseñar una cartografía que ilustre la presencia de Ruil tanto en ecosistemas, fragmentos, poblaciones, individuos aislados como ubicados bajo plantación.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$4.000.000/año	Permanente
		Mantener un catastro con georeferenciación de los individuos de Ruil bajo distintas situaciones ambientales.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF.	\$10.000.000/año	Permanente

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

		Caracterizar y monitorear el estado de conservación <i>in situ</i> de las poblaciones de Ruil.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule	\$ 4.200.000 (Equipo de 2 Personas, durante 3 meses) y los costos de operación deben ser Nominal por parte de CONAF, Empresas y Universidades	Bianual
	Fiscalización del cumplimiento de la legislación forestal vigente	Establecer y ejecutar un plan permanente de fiscalización sobre las poblaciones de Ruil.	CONAF	Debe ser aporte nominal de Conaf, Empresas y Universidad dentro de su gestión anual.	Permanente
2.Conservar ecosistemas forestales y fragmentos	Poner en valor científico-cultural al Ruil en la sociedad	Difundir el valor ambiental del Ruil y su hábitat para generar conciencia y apoyo ciudadano en los niveles comunal, provincial, regional y nacional.	Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, CONAF, Ministerio Medio Ambiente, CODEFF.	\$5.000.000/año	Permanente
		Posicionar el tema Ruil a nivel de autoridades decisorias y eventuales auspiciadores del ámbito público y privado.	Ministerio de Medio Ambiente, Universidad Talca, Universidad Católica del Maule, INFOR, Municipios, CODEFF.	\$5.000.000/año	Permanente
		Proponer la incorporación de las especies con problemas de conservación como el Ruil, en los programas de educación formal que corresponda.	Ministerio de Medio Ambiente	\$1.000.000/año	Permanente
		Desarrollar y ejecutar un programa de educación ambiental relativo a la especie tanto en las áreas protegidas	CONAF, Universidad Talca, Universidad Católica del Maule, CODEFF	Debe ser aporte nominal de CONAF, empresas y universidades dentro de su gestión actual.	Permanente

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

con poblaciones de ruil dentro del área de distribución natural así como de la biodiversidad asociada.		de la región como en escuelas y comunidades insertas en su área de distribución.			
	Incrementar el conocimiento científico y técnico sobre especie	Recopilar, sistematizar y mantener actualizada la información científica y técnica de Ruil y su ambiente tanto de literatura nacional como internacional.	Ministerio de Medio Ambiente	\$3.000.000	Permanente
		Desarrollar investigaciones sobre la especie y su hábitat para mejorar su estado de conservación como viabilidad y germinación de semillas y el posterior establecimiento de la especie en terreno.	INFOR, Universidad Católica del Maule, Universidad Talca, Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Austral	\$5.000.000/año	Permanente
	Caracterización genética de las poblaciones de Ruil a lo largo del área de distribución	Caracterizar la genética de las poblaciones en el rango de su distribución natural.	INFOR, Universidad Católica del Maule, Universidad Talca, Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Austral	\$10.000.000/año	Permanente
		Evaluar las poblaciones y /o fragmentos según el tipo de genética	INFOR, Universidad Católica del Maule, Universidad Talca, Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Austral	\$10.000.000/año	Permanente
		Analizar la diversidad genética de poblaciones aisladas en comparación de otras más cercanas o conectadas	INFOR, Universidad Católica del Maule, Universidad Talca, Universidad de Chile,	\$10.000.000/año	Permanente

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

			Universidad de Concepción, Universidad Austral		
Promover mecanismos de incentivos para la conservación y establecimiento de poblaciones de Ruil en terrenos privados.	Buscar mecanismos de incentivos económicos para la conservación de poblaciones naturales de Ruil en propiedades privadas	Ministerio de Medio Ambiente		\$1.000.000/año	Permanente
	Establecer un sistema de reconocimiento social para privados que conserven Ruil	Ministerio de Medio Ambiente		\$300.000/Estudio técnico. Literal A, Ley 20283. (Hay que determinar cantidad de predios que se bonificarán con esta Ley).	Permanente
Conservación ex situ de la especie	Establecer convenios e incorporar al Ruil en los jardines botánicos existentes el país.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule		\$500.000	Permanente
	Crear bancos formales de germoplasma para las distintas poblaciones de Ruil	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule		\$20.000.000/inicial	Permanente
	Promover dentro de las medidas de mitigación la plantación de la especie Ruil en sitios disponibles tanto públicos como privados	Ministerio de Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental, Conaf		Sin costo	1 año
	Promover el uso del Ruil como especie ornamental en lugares públicos, tales como plazas, parques, avenidas, establecimientos	Municipios de comunas que son parte del área de distribución de la especie		\$5.000.000/año	Permanente

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

		educacionales, etc.			
	Producción de plantas con fines de restauración, introducción y reintroducción.	Recolectar y almacenar convenientemente semillas y otros propágulos	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), CONAF, INFOR, Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule.	\$5.000.000/año	Permanente
		Elaborar un protocolo que identifique caracteres de una planta ideal de Ruil como vigor o esbeltez, etc.	Universidad Católica del Maule, INFOR, Universidad de Talca, Universidad de Concepción, Universidad Austral, Universidad de Chile	\$5.000.000/año	2 años
		Generar un protocolo para la óptima producción de plantas privilegiando la procedencia de sitio de la especie.	Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), Universidad Católica del Maule, INFOR.	\$3.000.000	1 año
		Producir y mantener un stock de plantas para cubrir requerimientos de demanda de plantación.	CONAF, Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), Universidad Católica del Maule, INFOR, Universidad Talca	\$10.000.000	Permanente
		Promover la capacitación en conservación de pequeños propietarios con superficie o fragmentos de Ruil.	Realizar acciones de capacitación dentro de la temática de la conservación sustentable del recurso Ruil.	CONAF, Centros de Investigación, Unidades de conservación de las empresas forestales	\$5.000.000
		Elaborar un listado con las fuentes de financiamiento nacional e internacional.	Unidad responsable del plan de conservación con apoyo de otros colaboradores,	Administrativo	Permanente

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

3.Gestionar postulaciones a mecanismos y fuentes de financiamiento para desarrollar iniciativas del plan u otras que lo mejoren o potencien.	Buscar mecanismos y fuentes de financiamiento para desarrollar las iniciativas incorporadas al plan.		Ministerio del Medio Ambiente		
		Identificar mecanismos de acceso a fuentes de financiamiento como fondos estatales, internos de universidades u otros de carácter internacional.	Ministerio del Medio Ambiente, Universidades, Centros de investigación	Administrativo	Permanente
		Elaborar y presentar proyectos a las diferentes fuentes de financiamiento.	CONAF, Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, INFOR, Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Austral	\$1.000.000	Permanente
		Establecer alianzas para postular a las diferentes fuentes de financiamiento.	CONAF, Empresas forestales (MININCO, ARAUCO), Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule, INFOR	Administrativo	Permanente

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, S & C URRRA. 2002.** Caracterización de procedencias en la etapa de viverización de *Nothofagus alessandrii* Espinoza (Ruil) y *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser (Hualo). Seminario de Título Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule. Talca, Chile, 76 pp.
- ARAUCO. 2014.** Plan de Conservación del Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) Ruiles de Huelón. Forestal CELCO. Unidad de Aguas y Biodiversidad. Documento Técnico. 32 pp.
- ARAUCO. 2013.** Plan de Conservación Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) Bosque Maulino con Robles y Pitao de Quivolgo. Forestal CELCO. Unidad de Aguas y Biodiversidad. Documento Técnico. 41 pp.
- ARAUCO. 2012.** Plan de Conservación AAVC Ruiles de Porvenir y El Fin, Empedrado, Región del Maule. 20 pp.
- ARMESTO, J & J MARTINEZ. 1978.** Relations between vegetation structure and slope aspect in the Mediterranean region of Chile. *J.Ecol.*66: 881-889.
- BERNATH, E. 1940.** Las hayas Australes o Antárticas de Chile. Ed. Ercilla S.A. Santiago. 42 pp.
- BIODIVERSA, 2010.** Actualización de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la Región del Maule. Informe final.157pp.
- BUSTAMANTE, R & C CASTOR. 1998** The decline of an endangered temperate ecosystem: the ruil (*Nothofagus alessandrii*) forest in central Chile. *Biodiversity and Conservation* 7: 1607–1626.
- BUSTAMANTE R, I SEREY & G GUZMAN. 1989.** Distribución y abundancia de epífitos en bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*), Isla Navarino, Región de Magallanes y de la Antártida Chilena. *Serie científico*, Instituto Antártico Chileno.
- CABELLO, A. 1987a.** Proyecto de protección y recuperación de especies arbóreas y arbustivas amenazadas de extinción. Parte 1. Documento técnico N° 21. Chile Forestal. CONAF. Santiago, Chile. 8pp.
- CONAMA. (Comisión Nacional del Medio Ambiente). 2005.** Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas.
- CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente). 2006.** Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI. Informe Final. Santiago, Chile. CONAMA. 63 p. 16.
- CONAF. 1995.** Plan de manejo Reserva Nacional Los Ruiles. 94pp
- CONAF. 2009.** Plan Nacional de Conservación del Ruil (*Nothofagus alessandrii*). Documento borrador.
- DARWIN MAULE. 2014.** Monitoreo de los Atributos de Alto Valor de Conservación (AAVC) para el Bosque de Alto Valor de Conservación (BAVC) “Ruiles de Empedrado” de Forestal MININCO S.A. Segundo informe año 1.
- DARWIN MAULE. 2014.** Monitoreo de los Atributos de Alto Valor de Conservación (AAVC) para el Bosque de Alto Valor de Conservación (BAVC) “Ruiles de Empedrado” de Forestal MININCO S.A. Anexo a segundo informe año 1.
- DIARIO OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CHILE. 1995.** N°35.134. Declara Monumento Natural a *Nothofagus alessandrii* “Ruil”.

- DONOSO, C. 1975c.** Aspectos de la fenología y germinación de las especies de *Nothofagus* en la zona mesomórfica. Bol. Tec. N°34. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago.32pp.
- DONOSO, C. 1981.** Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. FODP CHI/76/003. Documento N°38.CONAF-FAO. 70 pp.
- DONOSO, C. 1982.** Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile. Bosque 4(2): 117-146.
- DONOSO, C. 1987.** Variación natural en especies de *Nothofagus* en Chile. Bosque 8(2):85-97.
- DONOSO, C. 1993.** Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 483pp.
- DONOSO, C. 1996.** Ecology of *Nothofagus* forest in Central Chile. In: Th. Veblen, R. Hill and J. Read (Eds.). The Ecology and Biogeography of *Nothofagus* forest. 271-292. Yale University Press.
- DONOSO, C. y A. CABELLO. 1978.** Antecedentes fenológicos y germinación de las especies leñosas chilenas. Ciencias Forestales 1:31-42.
- ESPINOSA, M. 1928.** Dos especies nuevas de *Nothofagus*. Revista Chilena de Historia Natural. XXXII. Pag.171-197.
- GAETE-EASTMAN C, C FIGUEROA, R OLIVARES-DONOSO, H NIEMEYER & C RAMIREZ. 2004.** Diet breadth and its relationship with genetic diversity and differentiation: The case of southern beech aphids (Hemiptera: Aphididae). Bulletin of Entomological Research, 94, 219-227.
- GAJARDO, R. 1994.** La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 165pp.
- GARRIDO, F & E LANDAETA. 1983.** Algunos antecedentes sobre el ruil (*Nothofagus alessandrii*).Ciencias Forestales 3(1):3-19.
- GOMEZ, P. 2005.** Estructura y dinámica de los fragmentos de bosques de ruil, *Nothofagus alessandrii*, en la comuna de Empedrado, VII Región del Maule. Memoria Ing. Forestal, Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales, Talca, Chile.
- GOMEZ, P & J SAN MARTIN. 2007.** ¿Cual es la modificación de la estructura en el gradiente borde-interior en tres fragmentos remanentes de bosques de Ruil?. Agrociencia 23(1): 37-41.
- GOMEZ, P. 2009.** Ecología del bosque de *Nothofagus alessandrii*, (Ruil) “una revisión”. Seminario de investigación. Facultad de ciencias, Universidad de Chile.
- GONZÁLEZ, M., A. Lara, R. URRUTIA & J. BOSNICH. 2011.** Cambio climático y su impacto potencial en la ocurrencia de incendios forestales en la zona centro-sur de Chile (33° - 42° S). Bosque 32(3): 215 - 219
- HALL, R. & S. LOVERA. 2009.** Los Bosques y el Cambio Climático. Manual sobre el papel de los bosques en las negociaciones de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Global Forest Coalition. 18 pp.
- HAJEK, E & G ESPINOZA. 1986.** En torno al entorno: algunas precisiones. Revista Universitaria, PUC Santiago. 17: 48-55.
- HECHENLEITNER V, M GARDNER, P THOMAS, C ECHEVERRIA, B ESCOBAR, P BROWNLESS & C MARTINEZ. 2005.** Plantas amenazadas del Centro – Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera Edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188pp.

- HEENAN, P y R. SMISSEN. 2013.** Revised circumscription of *Nothofagus* and recognition of the segregate genera *Fuscospora*, *Lophozonia* and *Trisyngyne* (Nothofagaceae). *Phytotaxa* 146(1):1-31.
- HILL, R & G JORDAN. 1993.** The evolutionary history of *Nothofagus* (Nothofagaceae). *Aust. Sys. Bot.* 6: 111-126.
- LANDAETA, E. 1981.** Estudio de las semillas y plantas de vivero para cuatro procedencias de *Nothofagus alessandrii*. Tesis. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. 141 pp.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N. 2003.** La Búsqueda del Centro de origen en Biogeografía Histórica. *Graellsia*, 59(2-3):503-522.
- MINAGRI. 2008.** Ministerio de Agricultura. Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
- MINSEGPRES.** Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- MUÑOZ, C. 1973.** Chile: Plantas de Extinción. Recursos Naturales. Ed. Universitaria. Santiago. 247 pp.
- OLIVARES P, J SAN MARTIN & R SANTELICES. 2005.** Ruil (*Nothofagus alessandrii*) estado de conservación y desafíos para su conservación, CONAMA, Región del Maule. Chile.
- PEREIRA, I & J SAN MARTIN. 1998.** Flora líquénica corticícola en un bosque caducifolio de *Nothofagus alessandrii* de Chile central. *Cryptog. Bryol. Lichenol.* 19(1): 59-72.
- POOLE, A. L. 1987.** Southern Beeches. Wellington. 148 pp.
- RAMÍREZ CC, L LAVANDERO & M ARCHETTI. 2008.** Coevolution and the adaptive value of autumn tree colours: colour preference and growth rates of a southern beech aphid. *Journal of Evolutionary Biology* 21: 49–56.
- RAMIREZ C, C SAN MARTIN, A OYARZUN & H FIGUEROA. 1997** Morpho-ecological study on the South American species of the genus *Nothofagus*. *Plant Ecology* 130: 101–109.
- REDON, J. 1974.** Observaciones sistemáticas y ecológicas en líquenes del Parque Nacional “Vicente Pérez Rosales”. *Anales del Museo de Historia natural de Valparaíso* 7: 169-223.
- RODRIGUEZ R, O MATTHEI & M QUEZADA. 1983.** Flora Arbórea de Chile: 317- 319. Editorial de la Universidad de Concepción, Chile. 408pp.
- RODRIGUEZ RG, R RODRIGUEZ & HL BARRALES. 1995.** Plantas ornamentales chilenas. Ed. Lamas. Concepción, Chile. 230pp.
- RODRIGUEZ, R & M QUEZADA. 2003.** Fagaceae. En: Flora de Chile Berberidaceae – Betulaceae, Universidad de Concepción, Chile. 2(2): 64 -76.
- ROMERO, E. 1980.** Arquitectura foliar de las especies sudamericanas de *Nothofagus* Bl. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica.* Vol. XIX. N°12: 289-308.
- ROMERO, E. 1986.** Fossil evidence regarding the evolution of *Nothofagus*. *Blume Annals of the Missouri Botanical Garden* 73: 276-283.
- RUNDEL, PV. 1980.** Corticolous lichens communities of *Nothofagus dombeyi* on volcan Villarica in Southern Chile. *The Bryologist* 83: 82-83.
- RUSSELL GB, EH FAUNDEZ & HM NIEMEYER. 2004.** Selection of *Nothofagus* host trees by the aphids *Neuquenaphis staryi* and *Neuquenaphis edwardsi*. *J. Chem. Ecol.* 30: 2231–2241.
- SAN MARTIN, J. 1990.** Patrones estructurales y de distribución de la vegetación boscosa nativa en relación con la topografía de la Cordillera de la costa de Chile central. Informe proyecto interno 7/86. Universidad Católica del Maule. 41pp.

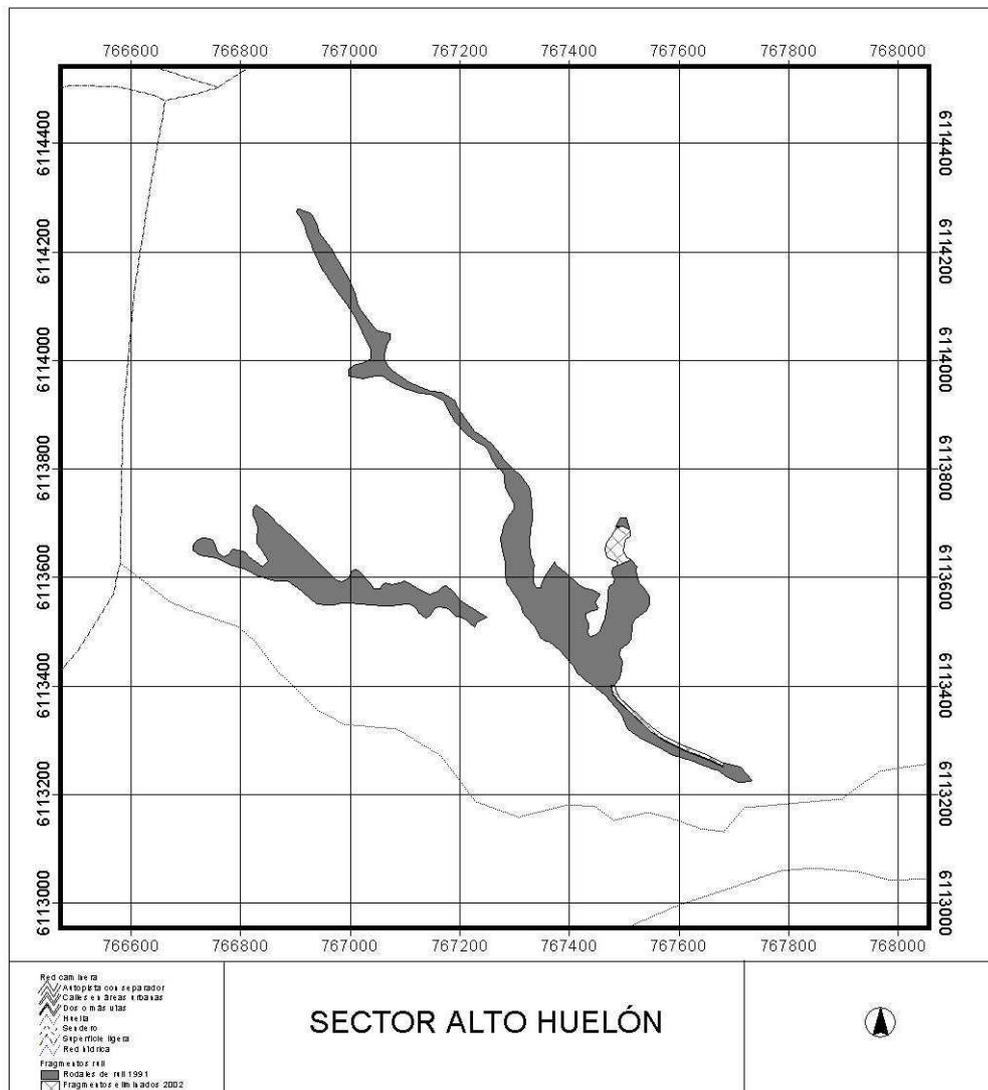
- SAN MARTIN, J., H. FIGUEROA & C. RAMIREZ. 1984.** Fitosociología de los bosques de ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) en Chile central. Revista Chilena de Historia Natural 57: 171-200.
- SAN MARTIN, J & C SEPULVEDA. 2002.** Diagnóstico del estado actual de los fragmentos de *Nothofagus alessandrii*, ruil, Fagaceae (=Nothofagaceae), de la Región del Maule, Chile central. Informe técnico, CONAMA, VII Región, 45pp.
- SAN MARTÍN J, V MOURGUES, A VILLA & C CARREÑO. 1991.** Catastro actualizado de la distribución y estado de conservación de los bosques de ruil en la VII Región. Informe Proyecto Investigación y Desarrollo Forestal CHI/89/003, CONAF. 1 – 30 Y Anexos de cartas.
- SAN MARTIN J, R SANTELICES & R HENRIQUEZ. 2006.** *Nothofagus alessandrii* Espinosa, Ruil, Fagaceae. En: C. Donoso (edit.). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Edic. M. Cuneo, Valdivia, pp. 390 – 400.
- SEPULVEDA, C & E MUFFAT-ES-JACQUES. 2003.** Distribución y situación actual del “Ruil” *Nothofagus alessandrii* Espinosa (Fagaceae) en la Región del Maule. CODEFF y WWF, Talca.
- SERRA M, R GAJARDO & A CABELLO. 1985.** *Nothofagus alessandrii* Espinosa «ruil» Especie en Peligro. Ficha Técnica de especies amenazadas. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha Técnica. CONAF. Santiago. 25 p.
- SILVA, R. 2012.** Opportunity costs of the conservation of *Nothofagus alessandrii* in the Maule región, Chile and the impact of the climate change on its distribution area. M. Sc. Thesis, Universität of Göttingen, Germany.152pp.
- TANAI, T. 1986** Phytogeographic and phylogenetic history of the genus *Nothofagus* Bl. (Fagaceae) in the southern hemisphere. Jour. Fac. Sc. Hokkaido Univ., Ser. IV 21(4): 505 – 582.
- TORRES, C., E. RUIZ, F. GONZALEZ, G. FUENTES & LOHENGRIN CAVIERES. 2007.** Genetic diversity in *Nothofagus alessandrii* (Fagaceae) an endangered endemic tree species of the Coastal Maulino forest of central Chile. Annals of botany 100:75-82.
- TRICART, J & R BORGEL. 1967.** La cuenca del río Maule. En: la cuenca hidrográfica del río Maule. Informaciones geográficas, Santiago. 37-90.
- TRONCOSO, A & J SAN MARTIN. 1988.** Ampliación se área para diversas especies de plantas vasculares en la Cordillera de la costa de la Región del Maule. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Santiago. 41: 45-56.
- TRONCOSO A, C VILLAGRAN & M MUÑOZ. 1980.** Una nueva hipótesis acerca del origen y la edad del bosque Fray Jorge (Coquimbo, Chile). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 37: 117-152.
- WEBER 2004.** Estado de desarrollo de *Nothofagus alessandrii* Espinosa, *Nothofagus glauca* (Phil.) Korner y *Nothofagus leonii* Espinosa *ex situ*, en Valdivia. Tesis Ing. Forestal Universidad Austral de Chile.98pp.
- VILLA, A. 1988.** El ruil un árbol con historia. Rev. Chile Forestal. 150:16-17
- WIEDENBURG, W. 1949.** Maderas Chilenas: Contribución a su anatomía e identificación. Actas del II Congreso Sudamericano de Botánica, Octubre 10-17 de 1948. Tucumán, Argentina. pp 331-332.

**Anexo 1.** Fichas técnicas de los sectores con Ruil (Fuente: San Martín y Sepúlveda, 2002).

**1. SECTOR ALTOS HUELÓN**

**1.1. Antecedentes del área**

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Curepto
Localidad	: Alto Huelón
Predio o lugar	: Quebrada Huelón
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Curepto)
Lat. S. Long. .W.	: 35°05' - 72°04'
UTM	: 766636 - 6113851
Vías de acceso	: Desde Curepto a Huelón
Número de fragmentos	: 2 (CONAF,1991) + 1 (2002)



## 1.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 1.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 1.4. Condición actual de los fragmentos

### 1.4.1. Fragmento 1

Propietario(s)	: Varios Propietarios (Oyarce)
Role(s)	: VP(=Varios Propietarios)
Lat. S. Long .W.	: 35°05'04''-72°04'25''
UTM Huso 18	: 766.798 - 6.113.611
Superficie	: 2,6 ha
Altitud	: 300 m.s.n.m.
Exposición	: S-E
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Leña, agricultura, pradera y carboneo

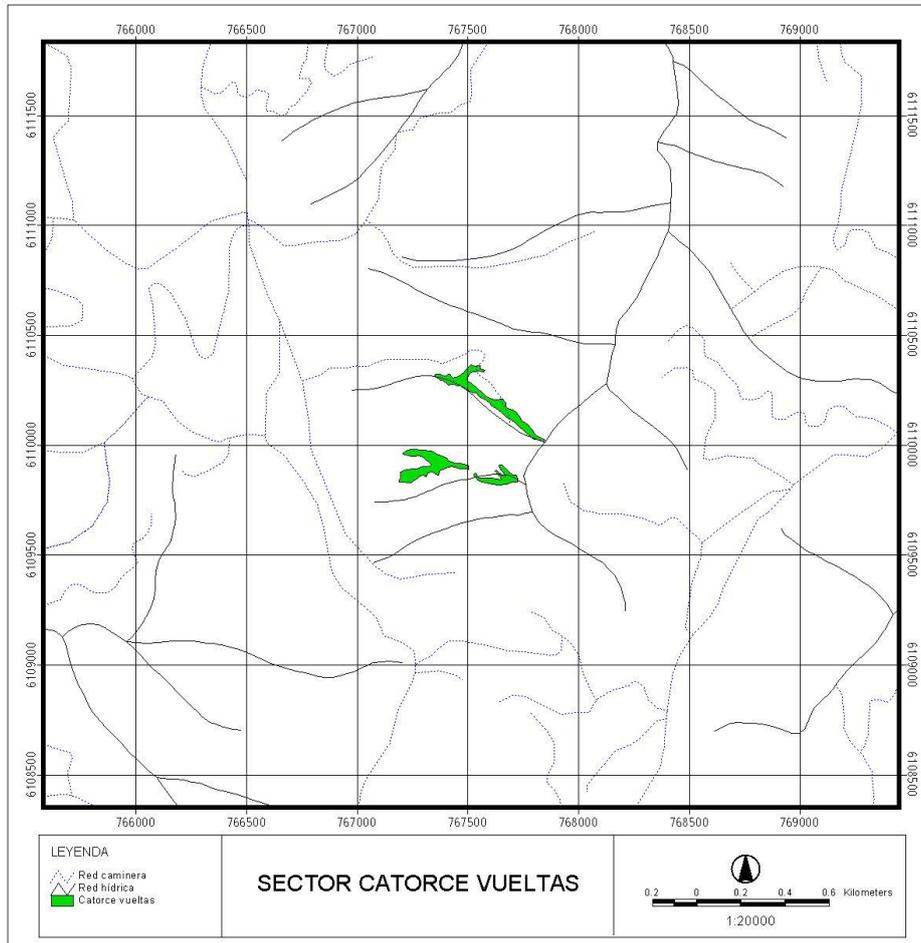
### 1.4.2. Fragmento 2

Propietario(s)	: Forestal Celco, Suc. Marquez- Mendez
Role(s)	: 154-111, 155-45
Lat. S. Long .W.	: 35°05'02''-72°04'05''
UTM Huso 18	: 767.301 - 6.113.673
Superficie	: 6,4 – 0,363 = 6,037 ha
Altitud	: 233 m.s.n.m.
Exposición	: S-E
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 2. SECTOR CATORCE VUELTAS

### 2.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Curepto
Localidad	: Catorce Vueltas
Predio o lugar	: Ojos de Agua
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Curepto)
Lat. S. Long .W.	: 35°06' - 72°04'
UTM	: 767.206-6.110.168
Vías de acceso	: Desde Curepto a Ojos de Agua
Número de fragmentos	: 3 (CONAF,1991)



## 2.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 2.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 2.4. Condición actual de los fragmentos

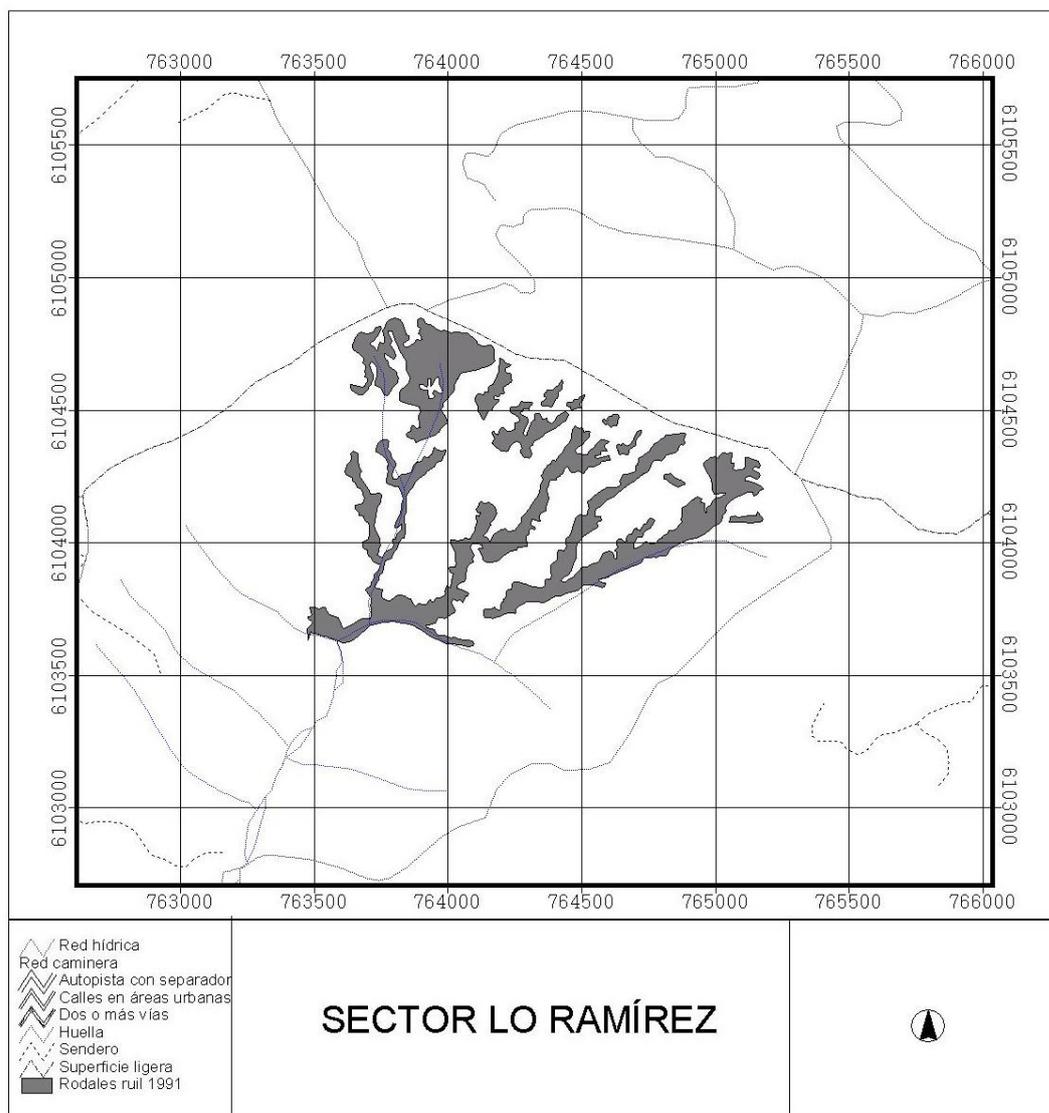
### 2.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Varios Propietarios
Role(s)	: VP
Lat. S. Long .W.	: 35°06'55''-72°04'05''
UTM Huso 18	: 767.206-6.110.168
Superficie	: 4,576 ha
Altitud	: 311 m.s.n.m.
Exposición	: S-E
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

### 3. SECTOR LO RAMIREZ

#### 3.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Curepto
Localidad	: Lo Ramirez
Predio o lugar	: Lo Ramirez
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Curepto)
Lat. S. Long .W.	: 35°10' - 72°06'
UTM Huso 18	: 764.611-6.104.286
Vías de acceso	: Desde Curepto a Lo Ramirez
Número de fragmentos	: 10 (CONAF,1991)



### 3.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

### 3.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

### 3.4. Condición actual de los fragmentos

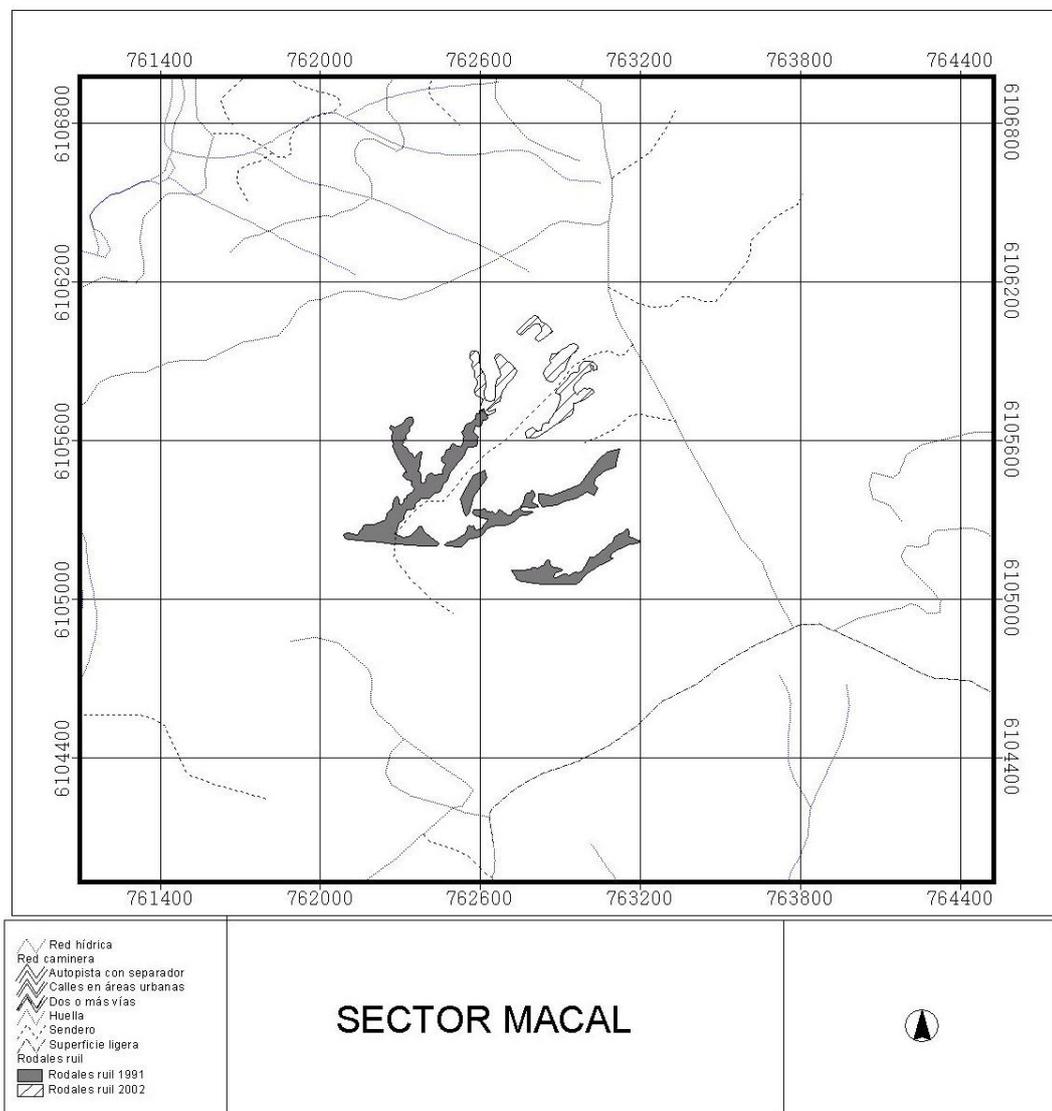
#### 3.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Viterbo Morales Gonzalez, Alfredo Vergara Morales, Leopoldo Vergara Morales
Role(s)	: 170-8, 170-51, 170-53
Lat. S. Long .W.	: 35°10'08"-72°05'41"
UTM Huso 18	: 764.611-6.104.286
Superficie	: 45,03 ha
Altitud	: 380 m.s.n.m.
Exposición	: S-O
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Floreo, carboneo

#### 4. SECTOR DE MACAL

##### 4.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Curepto
Localidad	: Macal
Predio o lugar	: Macal-Calzoncillos
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Curepto)
Lat. S. Long .W.	: 35°09'-72°06'
UTM Huso 18	: 763.061-6.105.405
Vías de acceso	: Desde Curepto a Lo Ramírez-Macal
Número de fragmentos	: 6 (CONAF,1991) + 4 ( 2002)



#### 4.2. Descripción ambiental (MOP, 1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

#### 4.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

#### 4.4. Condición actual de los fragmentos

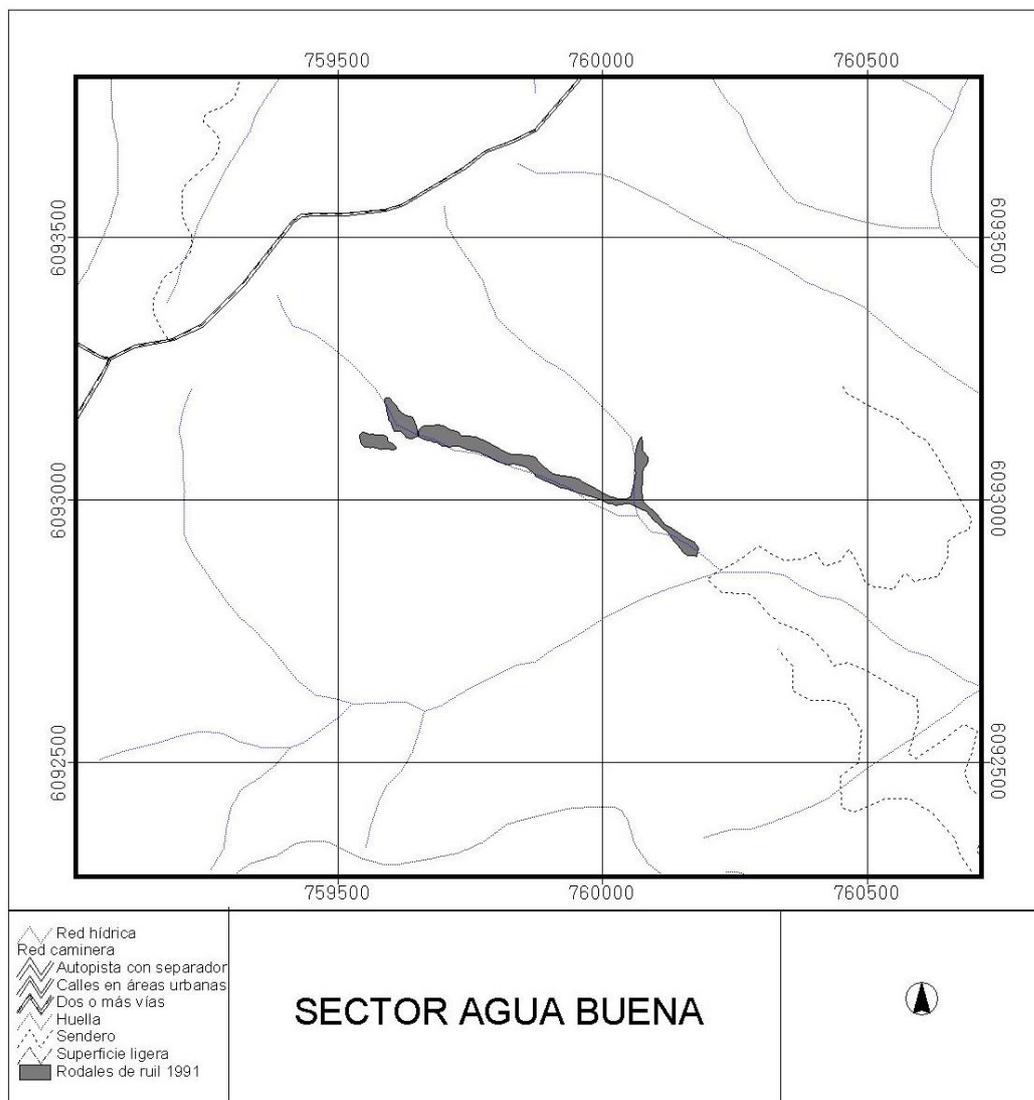
##### 4.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Varios Propietarios
Role(s)	: VP
Lat. S. Long .W.	: 35°09'33"-72°06'43"
UTM Huso 18	: 763.061-6.105.405
Superficie	: 15,075 ha
Altitud	: 280 m.s.n.m.
Exposición	: S-O
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Carboneo

## 5. SECTOR DE AGUA BUENA

### 5.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Constitución
Localidad	: Agua Buena
Predio o lugar	: Agua Buena
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Pichamán)
Lat. S. Long .W.	: 35°16' 00" - 72°09' 05"
UTM Huso 18	: 759.568-6.093.055
Vías de acceso	: Desde Talca-Coipue
Número de fragmentos	: 4 (CONAF,1991) – 1 (2002)



## 5.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 5.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 5.4. Condición actual de los fragmentos

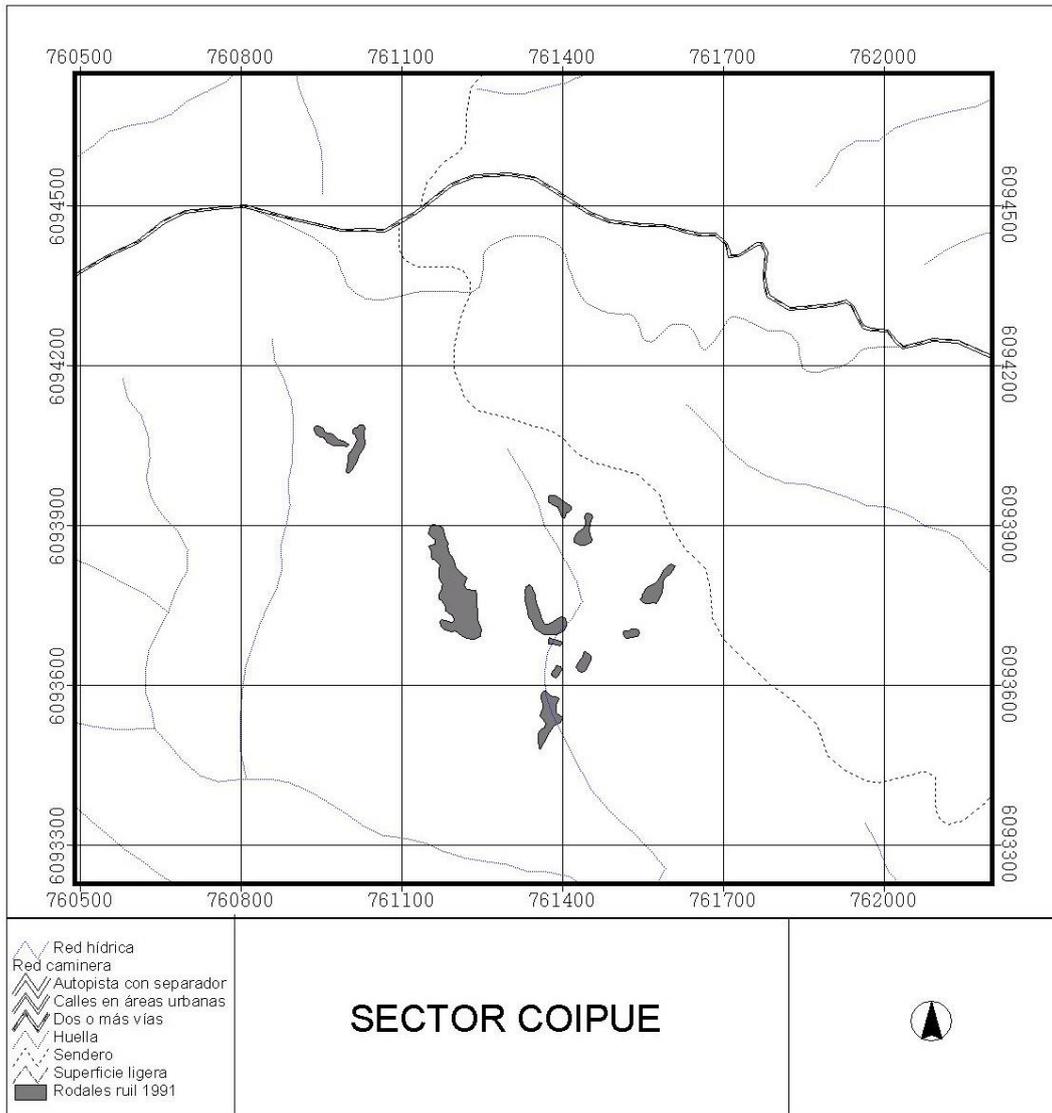
### 5.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Varios Propietarios
Role(s)	: VP
Lat. S. Long .W.	: 35°09'33"-72°06'43"
UTM Huso 18	: 763.061-6.105.405
Superficie	: 1,765 ha
Altitud	: 465 m.s.n.m.
Exposición	: S-E
Estado actual	: Con intervención
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 6. SECTOR DE COIPUE

### 6.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Constitución
Localidad	: Coipué
Predio o lugar	: Coipué
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Pichamán)
Lat. S. Long .W.	: 35°15'56"-72°07'37"
UTM Huso 18	: 761.370-6.093.643
Vías de acceso	: Desde Penciahue-Coipue
Número de fragmentos	: 12 (CONAF,1991)



## 6.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 6.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 6.4. Condición actual de los fragmentos

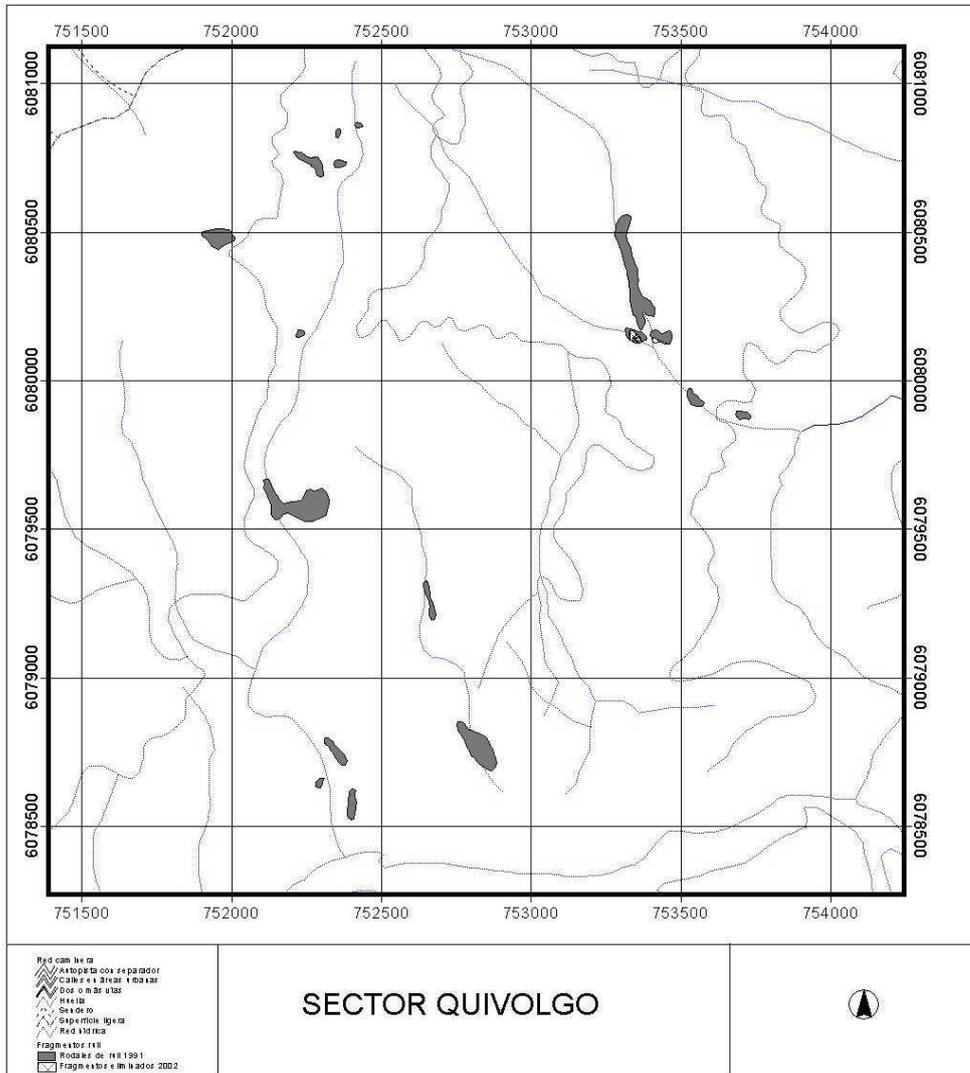
### 6.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Ramón Saavedra Vergara, Varios Propietarios
Role(s)	: 364-46, VP
Lat. S. Long .W.	: 35°15'56'' -72°07'37''
UTM Huso 18	: 761.370-6.093.643
Superficie	: 2,203 ha
Altitud	: 274 m.s.n.m.
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 7. SECTOR DE QUIVOLGO

### 7.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Constitución
Localidad	: Quivolgo
Predio o lugar	: Quivolgo
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Pichamán)
Lat. S. Long .W.	: 35°23'48''-72°13'28''
UTM Huso 18	: 752.066-6.079.353
Vías de acceso	: Desde Talca-Coipue-Quivolgo
Número de fragmentos	: 17 (CONAF,1991) +1 (2002)



Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

## 7.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 7.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 7.4. Condición actual de los fragmentos

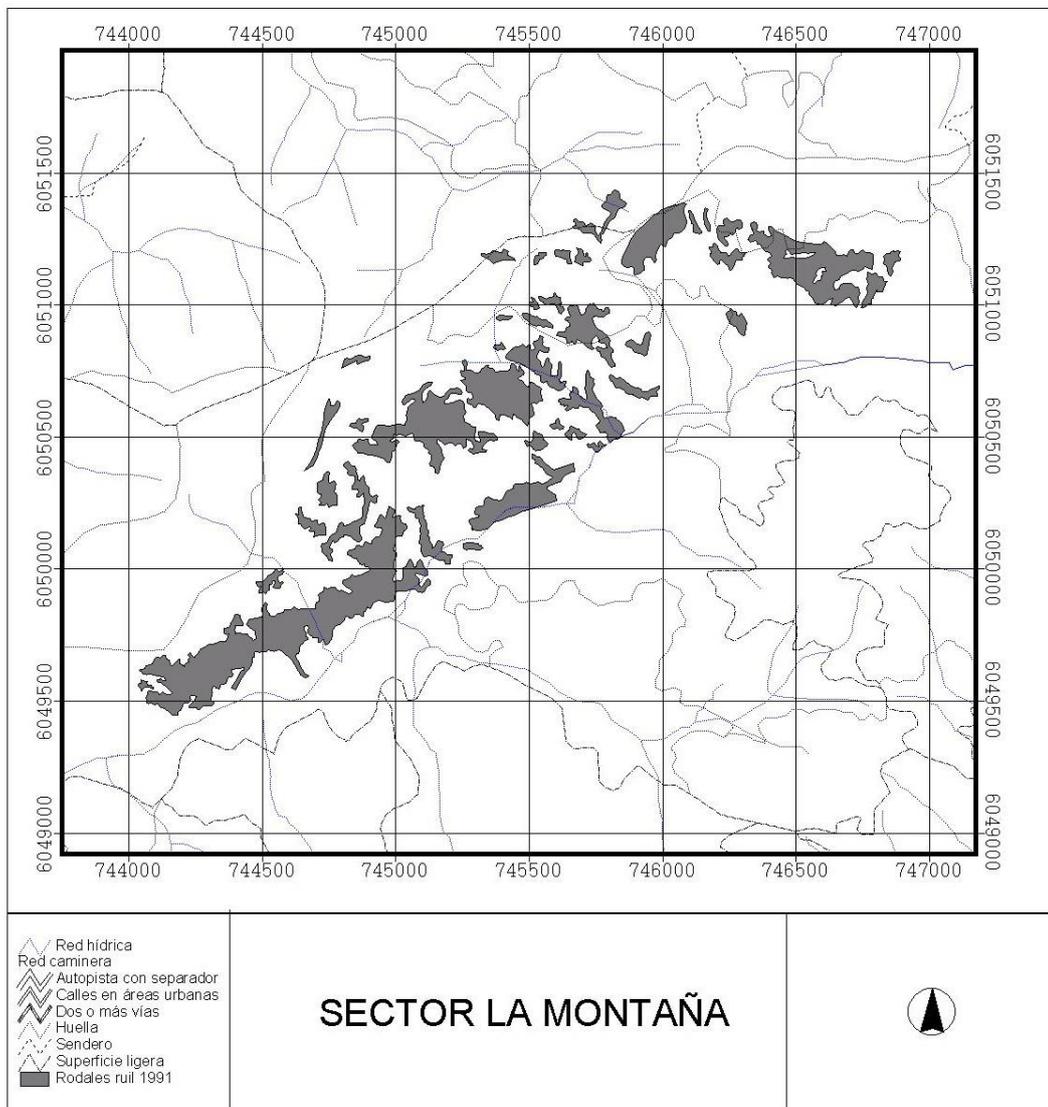
### 7.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Forestal Celco S.A.
Role(s)	: 315-9
Lat. S. Long .W.	: 35°23'48''-72°13'28''
UTM Huso 18	: 752.066-6.079.353
Superficie	: 6,491 ha
Altitud	: 327 m.s.n.m.
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 8. SECTOR LA MONTAÑA

### 8.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: La Montaña
Predio o lugar	: La Montaña
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Empedrado)
Lat. S. Long .W.	: 35°39'30"-72°18'05"
UTM Huso 18	: 744.289-6.050.524
Vías de acceso	: Desde Talca-Empedrado-La Montaña
Número de fragmentos	: 43 (CONAF,1991)



## 8.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 8.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 8.4. Condición actual de los fragmentos

### 8.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Varios Propietarios, Bosques de Chile, Lilia Azocar Arellano
Role(s)	: VP, 321-10, 321-13
Lat. S. Long .W.	: 35°39'42"-72°18'05"
UTM Huso 18	: 744.149-6.50.162
Superficie	: 58,88 ha
Altitud	: 530 m.s.n.m.
Exposición	: S-E
Estado actual	: Bosque secundario intervenido (>2 años)
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> ), Floreo

## 9. SECTOR EL DESPRECIO

### 9.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: El Desprecio
Predio o lugar	: El Desprecio
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Empedrado)
Lat. S. Long .W.	: 35°39'48-72°18'45''
UTM Huso 18	: 743.263-6.049.981
Vías de acceso	: Desde Talca-Empedrado-El Desprecio
Número de fragmentos	: 12 (CONAF,1991)



## 9.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 9.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 9.4. Condición actual de los fragmentos

### 9.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Bosques de Chile
Role(s)	: 321-1
Lat. S. Long .W.	: 35°39'48-72°18'45''
UTM Huso 18	: 743.263-6.049.981
Superficie	: 66,40 ha
Altitud	: 316 m.s.n.m
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 10. SECTOR EL PORVENIR

### 10.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: El Porvenir
Predio o lugar	: El Porvenir
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Empedrado)
Lat. S. Long .W.	: 35°40'24"-72°20'12"
UTM Huso 18	: 741.051-6.048.925
Vías de acceso	: Desde Talca-Empedrado-El Porvenir
Número de fragmentos	: 23 (CONAF,1991)

### 10.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

### 10.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

### 10.4. Condición actual de los fragmentos

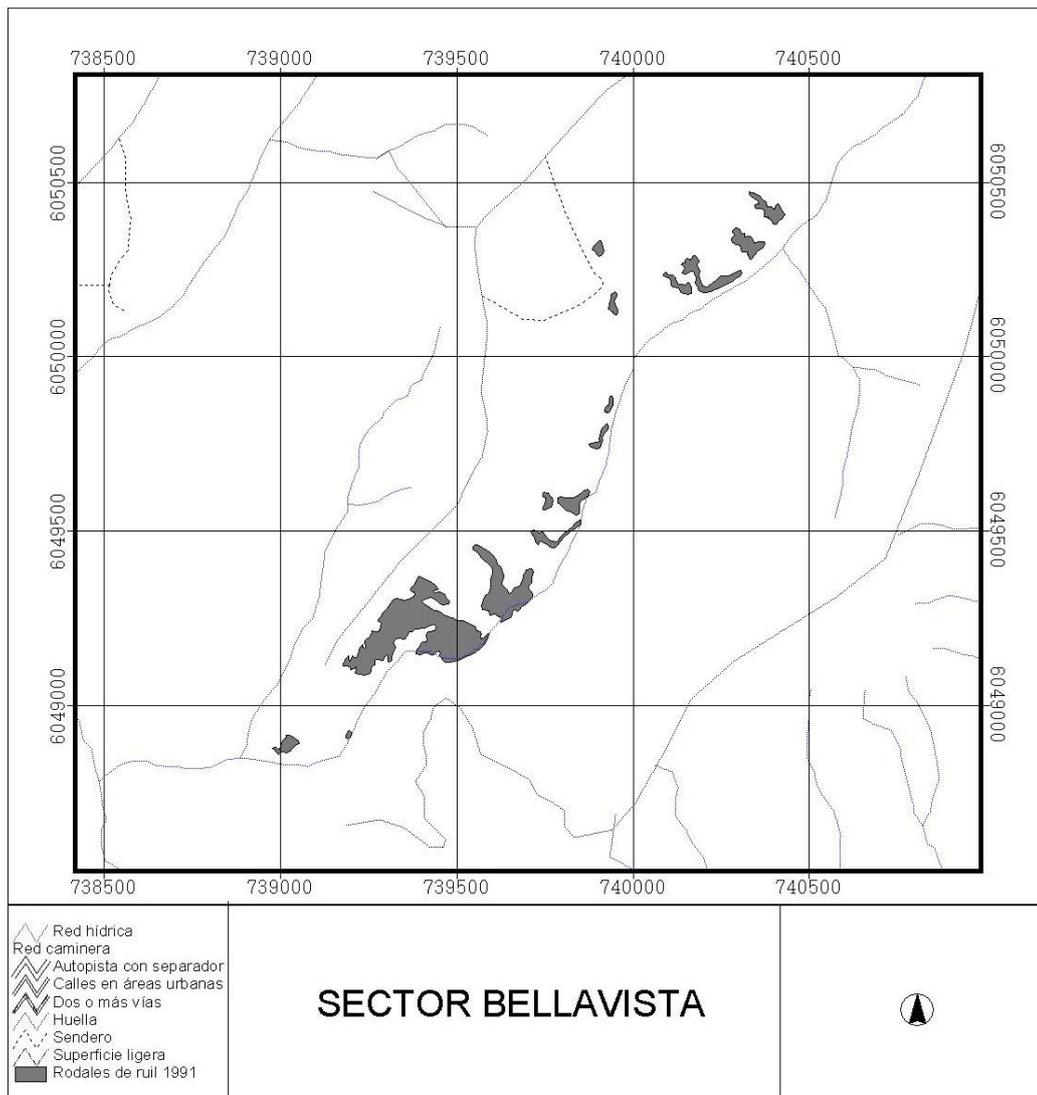
#### 10.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Forestal CELCO
Role(s)	: 341-1
Lat. S. Long .W.	: 35°40'24"-72°20'12"
UTM Huso 18	: 741.051-6.048.925
Superficie	: 48,801 ha
Altitud	: 337 m.s.n.m
Exposición	: S-O
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 11. SECTOR BELLAVISTA

### 11.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: Bellavista
Predio o lugar	: Bellavista
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Empedrado)
Lat. S. Long .W.	: 35°39'57"-72°20'57"
UTM Huso 18	: 739.947-6.049.795
Vías de acceso	: Desde Talca-Empedrado- Bellavista
Número de fragmentos	: 15 (CONAF,1991)



### 11.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

### 11.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

### 11.4. Condición actual de los fragmentos

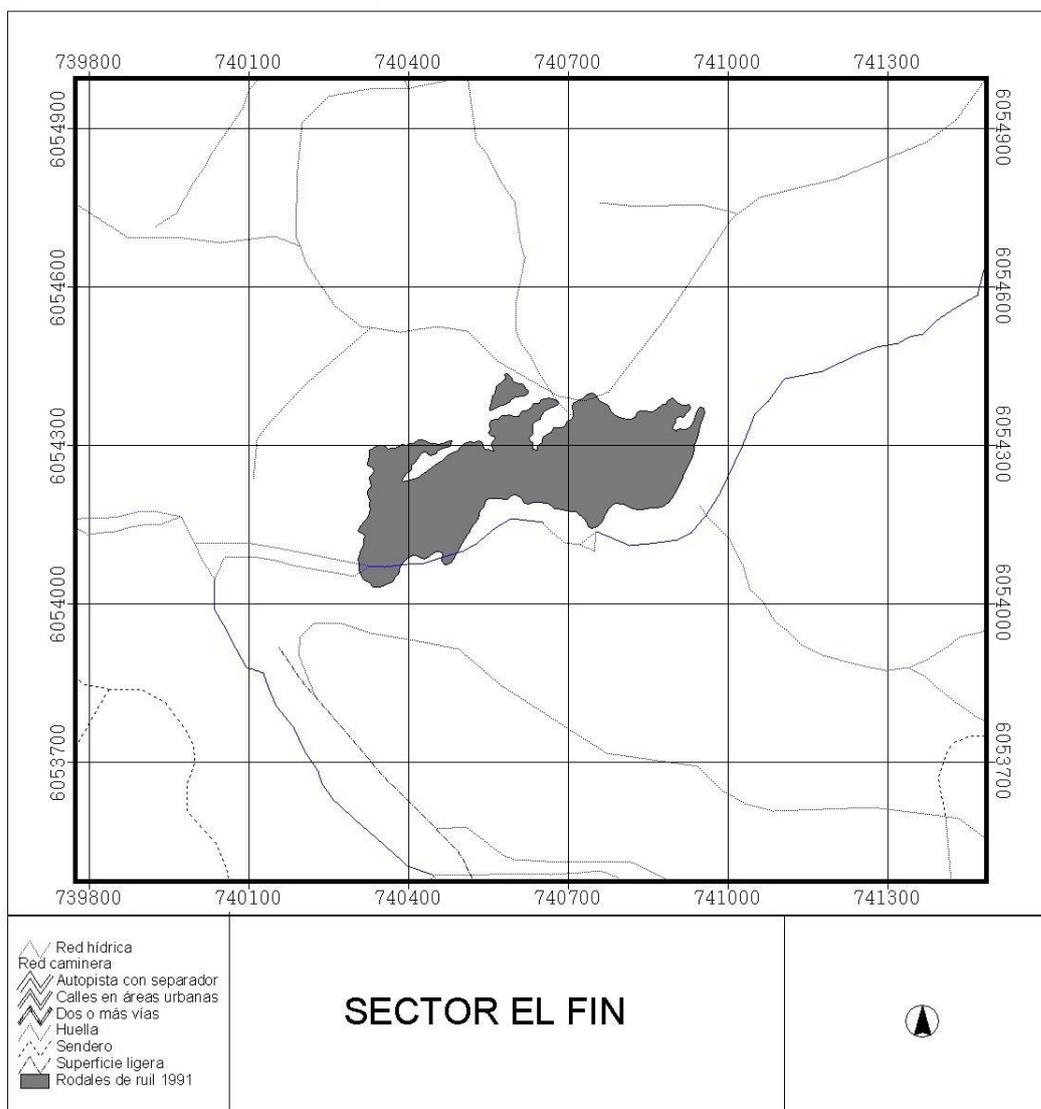
#### 12.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Varios propietarios, Dionila Aravena Navarrete
Role(s)	: VP, 321-3
Lat. S. Long .W.	: 35°39'57"-72°20'57"
UTM Huso 18	: 739.947-6.049.795
Superficie	: 8,34 ha
Altitud	: 337 m.s.n.m.
Exposición	: S-E
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 12. SECTOR EL FIN \*\*

### 12.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: El Fin
Predio o lugar	: El Fin (R.N.)
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Empedrado)
Lat. S. Long .W.	: 35°37' 05"-72°21'10"
UTM Huso 18	: 740.500-6.054.250
Vías de acceso	: Desde Talca-Empedrado-El Fin
Número de fragmentos	: 2 (CONAF,1991)



\*\* Localidad visitada antes de la ejecución del proyecto

## 12.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

## 12.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

## 12.4. Condición actual de los fragmentos

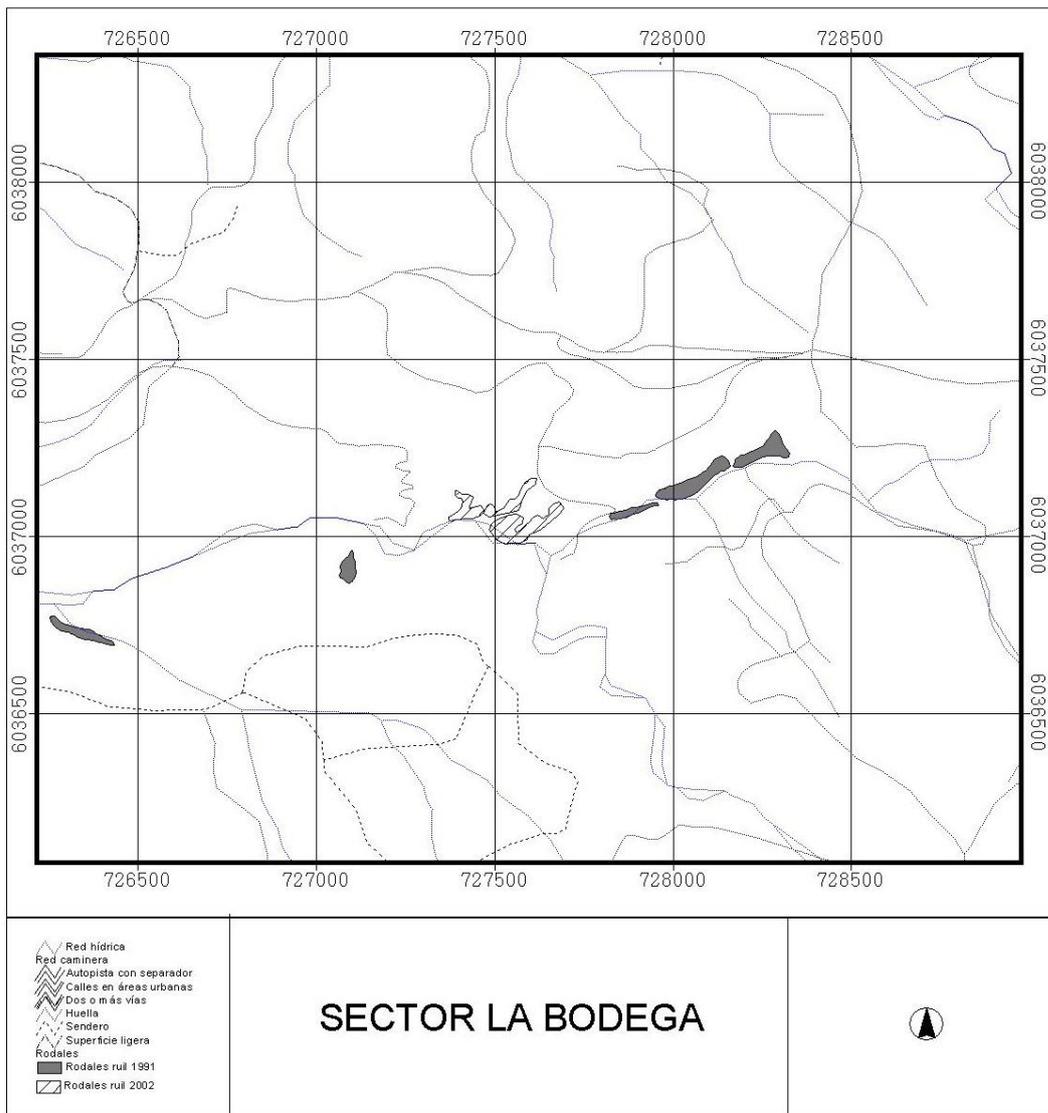
### 12.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Marcial Bravo Rodríguez, CONAF
Role(s)	: 295-14
Lat. S. Long .W.	: 35°37' 05"-72°21'10"
UTM Huso 18	: 740.500-6.054.250
Superficie	: 11,58 ha
Altitud	: 250 m.s.n.m.
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

### 13. SECTOR LA BODEGA

#### 13.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: La Bodega
Predio o lugar	: La Bodega
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Cauquenes)
Lat. S. Long .W.	: 35°46'55"-72°28'19"
UTM Huso 18	: 728.483-6.037.197
Vías de acceso	: Desde Chanco a La bodega
Número de fragmentos	: 5 (CONAF,1991) + 3 (2002)



### 13.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

### 13.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

### 13.4. Condición actual de los fragmentos

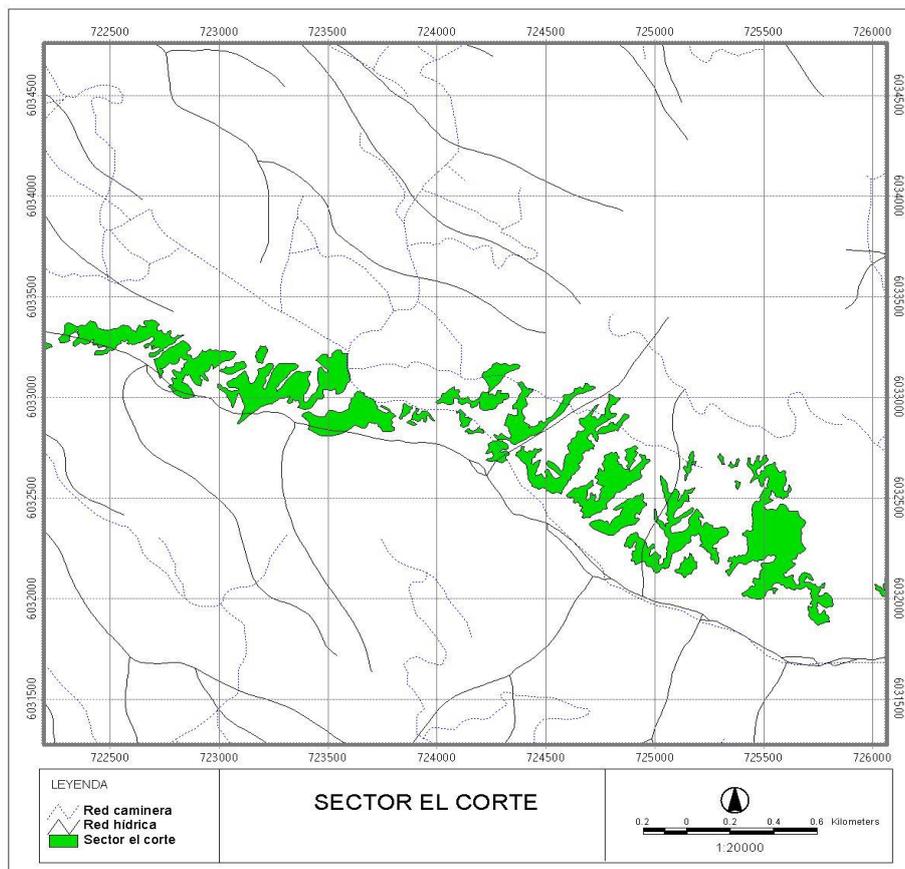
#### 12.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Jorge Pedreros Hurtado, Claudio Pedreros H.
Role(s)	: 267-57, 267-56
Lat. S. Long .W.	: 35°46'55"-72°28'19"
UTM Huso 18	: 728.483-6.037.197
Superficie	: 4,12 ha
Altitud	: 336 m.s.n.m.
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario intervenido
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> )

## 14. SECTOR EL CORTE \*\*

### 14.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Chanco
Localidad	: El Corte
Predio o lugar	: R.N. Los Ruiles y otros predios
Carta IGM	: 1 : 50.000(Cauquenes/Curanipe)
Lat. S. Long .W.	: 35°49' 00"- 72°31'03"
UTM Huso 18	: 7245.000-6.032.500
Vías de acceso	: Desde Cauquenes a Chanco
Número de fragmentos	: 32 (CONAF,1991)



\*\* Localidad visitada antes de la ejecución del proyecto

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

#### 14.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

#### 14.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

#### 14.4. Condición actual de los fragmentos

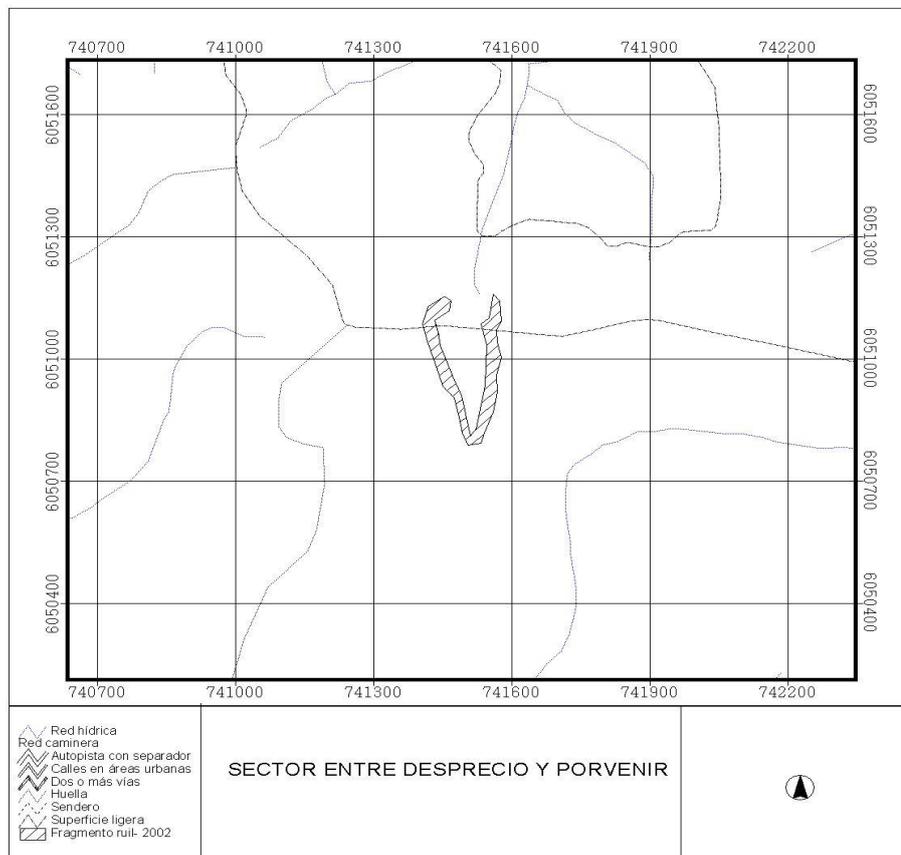
##### 14.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: CONAF, Varios propietarios
Role(s)	: VP
Lat. S. Long .W.	: 35°49' 00''- 72°31'03''
UTM	: 7245.000-6.032.500
Superficie	: 69,13 ha
Altitud	: 300 m.s.n.m.
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> ), Reserva Forestal

## 15. LOCALIDAD DE SUC. ESPINOZA

### 14.1. Antecedentes del área

Región	: Del Maule
Provincia	: Talca
Comuna	: Empedrado
Localidad	: El porvenir –El Desprecio
Predio o lugar	: Suc. Espinoza
Carta IGM	: 1 : 50.000 (Empedrado)
Lat. S. Long .W.	: 35°39'16"-72°19'46"
UTM Huso 18	: 741.752-6.051.021
Vías de acceso	: Desde Empedrado- Tapar
Número de fragmentos	: 1 (2002)



### 15.2. Descripción ambiental (MOP,1994)

Sistema	: Templado
Sub-sistema	: Cordillera Costera
Clase	: Cordillera acolinada
Clima	: Csb (Templado cálido con lluvias invernales, según Köppen)

### 15.3. Descripción vegetacional (Gajardo, 1993)

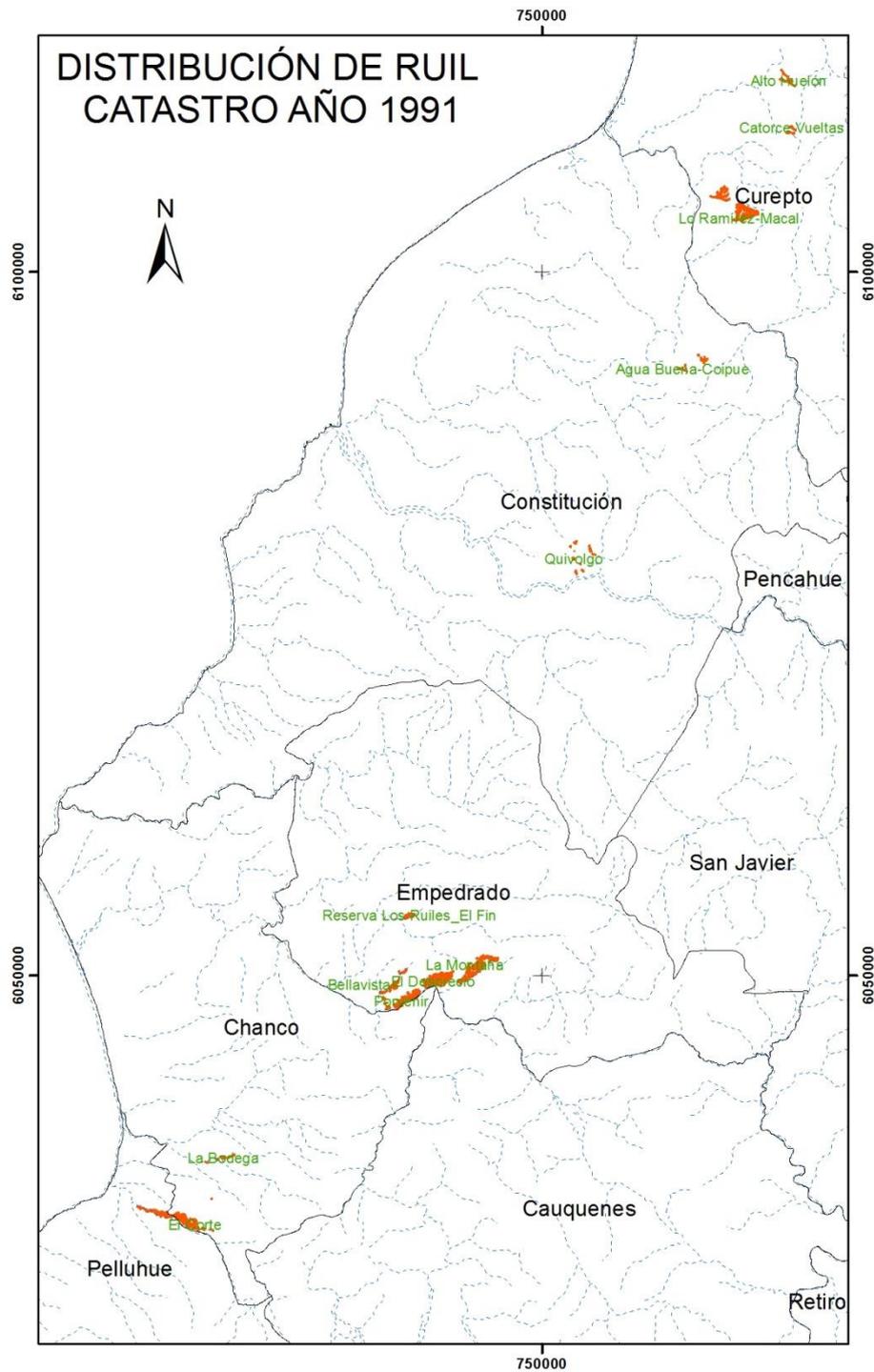
Región ecológica	: Bosque Caducifolio
Sub-Región ecológica	: Bosque Caducifolio Montano
Formación vegetal	: Bosque Caducifolio Maulino

### 15.4. Condición actual de los fragmentos

#### 15.4.1. Grupo de Fragmentos

Propietario(s)	: Varios propietarios, Suc Espinoza
Role(s)	: VP
Lat. S. Long .W.	: 35°39'16"-72°19'46"
UTM	: 741.752-6.051.021
Superficie	: 1,852 ha
Altitud	: 452 m.s.n.m.
Exposición	: S
Estado actual	: Bosque secundario conservado
Uso histórico del terreno	: Plantaciones Forestales (sustitución por <i>Pinus radiata</i> ),

**Anexo 2. Mapa distribución Ruil de acuerdo a Catastro 1991. (San Martín et al. 1991)**



Fuente: elaboración propia.

### Anexo 3. Medios de verificación de reuniones y visitas a terreno.

2.1. La reunión con la SEREMI de Medio ambiente, tuvo por objetivo dar inicio formal al proyecto, así como revisar el cronograma de actividades propuesto en el marco de la consultoría. A la vez, se acordó el apoyo con personal y vehículo por parte de la SEREMÍA, para efectuar las salidas a terreno a visitar los sectores con presencia de Ruil en la cordillera de la costa de la región, así como para el acceso a información de servicios públicos, mediante la mediación de la SEREMI.

2.2. La recopilación de material, incluyó las visitas a las bibliotecas de la Universidad Católica del Maule y Universidad de Talca para acceder a material impreso, así como en formato digital, disponible en Internet tanto de artículos científicos, tesis, informes y presentaciones a Congresos Nacionales e Internacionales.

2.3. **INFOR:** Se efectuó una entrevista con el Director del Instituto Forestal (INFOR), sede Concepción, Sr. Iván Quiroz, a objeto de conocer las actividades e iniciativas desarrolladas por ellos en torno a la conservación del Ruil, así como la información disponible que han generado en el marco de publicaciones, informes técnicos u otros.

Destacan los proyectos: *“Producción de Plantas y establecimiento de técnicas silviculturales para la recuperación del Ruil, especie en peligro de extinción de la zona centro del país”*, el cual fue financiado por el Fondo de Protección Ambiental (FPA) del Ministerio de Medio Ambiente en su concurso año 2012 y el proyecto: *“Valorización de Prácticas Silviculturales para la Regeneración de Bosques de Preservación de Ruil”*, el cual fue financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo, de CONAF, en su versión 2014.



2.4. **UCM:** Se coordinó y efectuó una visita y entrevista con el Director del Centro de Desarrollo del Secano Interior, Dr. Rómulo Santelices, dependiente de la Universidad Católica del Maule, sede Talca. En la oportunidad, el doctor entregó antecedentes sobre proyectos, publicaciones y experiencias desarrolladas por él en el marco de la propagación de Ruil.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



Foto 3. Reunión con Dr. Rómulo Santelices.

2.5. **CONAF**: La reunión con la Directora del Departamento de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, Srta *María Isabel Florido*, tuvo como resultado el acceso gratuito a las Reservas Nacionales con presencia de Ruil, en específico **Reserva Los Ruiles** en la comuna de Chanco y Reserva Nacional **Ruiles de El Fin**, en la comuna de Empedrado, así como al Santuario Laguna Torca, provincia de Curicó. A la vez, se accedió a los planes de manejo de dichas unidades y al estudio efectuado durante 1991 titulado: *Catastro actualizado de la distribución y estado de conservación de los bosques de "ruil" en la VII Región*. Informe Proyecto Investigación y Desarrollo Forestal CHI/89/003. Editorial de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Talca, Chile. 30 pp. San Martín, J., V. Mourgues, A. Villa, and C. Carreño, efectuado en 1991.



Foto 5. Interior bosque de ruil en El Fin.



Foto 6. Producción de Ruil en El Fin.

2.6. En el marco de los contactos con la misma institución, se efectuó también solicitud de acceso a información disponible en relación a la temática, dirigida la Srta Directora Regional de la Corporación Nacional Forestal, Región del Maule.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

2.7. En el ámbito privado, el contacto formal con los encargados de las áreas ambientales de las empresas forestales (Arauco y Mininco) en cuyo patrimonio existe presencia de Ruil, tuvo los siguientes resultados:

2.7.1. **Forestal MININCO:** Se efectuó una visita con el Jefe de Área de Empedrado, Sr. Luis Vélis, al Bosque de Alto Valor de Conservación (BAVC), Ruiles de Empedrado a objeto de conocer la experiencia de conservación de este bosque y las medidas que la empresa ha establecido para su protección. Entre ellas destacan el desarrollo de estudios en biodiversidad de flora y fauna, con énfasis en el bosque y en la especie amenazada Ruil, ambos, catalogados como Atributos de Alto Valor de Conservación.



Foto 7. Visita Ruiles Desprecio (MININCO)



Foto 8. Acceso a BAVC Ruiles Desprecio.



Foto 9. Señalética Ruiles Desprecio (MININCO)



Foto 10. Vista interior Ruiles Desprecio.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

2.7.2. **Forestal ARAUCO:** se efectuó entrevista con el Sr. Marco Rosas, Jefe de Área Cauquenes-Quirihue, para conocer las iniciativas implementadas por la empresa en torno a la especie.



Foto 11. Entrevista Sr. Marcelo Rosas (ARAUCO)

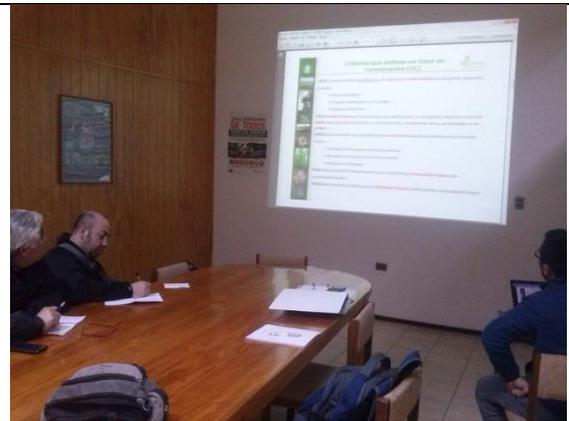


Foto 12. Ppt Plan Conserv. Ruil Sr. Marcelo Rosas

Asimismo, se efectuó visitas con el Jefe de Área Sr. Cristian Deick a los predios:

- Huelón, Ojo de Agua y Salto Morales, todos en la comuna de Curepto.
- El Porvenir, en la comuna de Empedrado.



Foto 13. Señalética informativa Ruiles El Fin.



Foto 14. Visita Ruiles en El Fin

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



Foto 15. Señaléticas Ruiles Porvenir y El Fin.



Foto 16. Observación de Ruiles bajo pinos.

La visita permitió observar en terreno la situación en que se encuentra la especie y las medidas implementadas por la empresa para su protección.



Foto 17. Señalética en Ruiles de Huelón.



Foto 18. Visita a Ruiles de Huelón.



Foto 19. Salto Morales

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



Foto 20. Señalética en Ruiles de Huelón.



Foto 21. Visita a Ruiles de Huelón.



Foto 22. Reunion en terreno con ARAUCO.



Foto 23. Ruiles en sector Ojo de agua.



Foto 24. Reunion en terreno con ARAUCO.



Foto 25. Ruiles en sector Salto Morales.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Anexo 4. Fotografías Seminario-Taller: “Estado del arte y elaboración de una propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión del Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”.**



Foto 24. Reunión en terreno con ARAUCO.



Foto 25. Ruiles en sector Salto Morales.



Foto 24. Reunión en terreno con ARAUCO.



Foto 25. Ruiles en sector Salto Morales.



Foto 24. Reunión en terreno con ARAUCO.



Foto 25. Ruiles en sector Salto Morales.

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Anexo 5. Afiche e invitación para Seminario-Taller: “Estado del arte y elaboración de una propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión del Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”.**

**Seminario-Taller**  
**Estado del arte y elaboración de una Propuesta de Plan**  
**de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil**  
**(*Nothofagus alessandrii*)**



**Martes 28 Octubre de 2014. 08:30 – 14:00 Horas**  
**Auditorium Facultad Ciencias Forestales. Universidad de Talca**  
**Avenida Lircay s/n – Talca**  
**Tel. (71) 2-200277- 200270**

**ORGANIZAN**



**Ministerio del Medio Ambiente. Región del Maule.**



Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.



*María Eliana Vega, SEREMI del Medio Ambiente de la Región del Maule, tiene el agrado de invitar a Usted al Seminario-Taller: "Estado del arte y elaboración de una Propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil (*Nothofagus alessandrii*)".*

*La actividad se efectuará el martes 28 de octubre de 08:30 a 14:00 horas en el Auditorium de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Talca. El objetivo es compartir el conocimiento y las experiencias con respecto al Ruil, especie En Peligro de Extinción, y generar un Plan de Acción en el marco de la Política Nacional de Especies Amenazadas.*

S.R.C.: Periodista Francis Román. Email: [froman@mma.gob.cl](mailto:froman@mma.gob.cl). (071) 2341304.

**Anexo 6. Programa para Seminario-Taller: “Estado del arte y elaboración de una propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión del Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”.**



**PROGRAMA  
SEMINARIO-TALLER**

**“Estado del arte y elaboración de una Propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión de Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”**

Martes 28 de octubre de 2014 Auditorium Facultad de Ciencias Forestales  
Universidad de Talca Avenida Lircay s/n Talca

<i>Hora</i>	<i>Actividades</i>
08:30-09:15	Inscripción y registro de asistentes
09:15-09:20	Bienvenida Decano Facultad de Ciencias Forestales Ingeniero Forestal Sr. Iván Chacón Universidad de Talca
09:20-09:30	Bienvenida SEREMI de Medio Ambiente, Región del Maule Sra. María Eliana Vega
09:30-09:45	“Análisis histórico del estado del conocimiento de <i>Nothofagus alessandrii</i> ” Dr. José San Martín A.
09:45-10:00	“Situación y acciones de protección de <i>Nothofagus alessandrii</i> desde la perspectiva de CONAF” Ingeniero Forestal Sra María Isabel Florido y Alexis Villa S. Corporación Nacional Forestal, CONAF Región del Maule.
10:00-10:15	“Efecto de Técnicas de nutrición en vivero y de establecimiento en campo sobre la supervivencia y crecimiento inicial en plantas de <i>Nothofagus alessandrii</i> dentro de su área de distribución natural” Ingeniero Forestal Dr. Iván Quiroz Marchant. Instituto Forestal, sede Concepción.
10:15-10:30	“Situación y medidas de protección de <i>Nothofagus alessandrii</i> desde la perspectiva de ARAUCO” Ingeniero Forestal Carolina Rojas Bustos. Encargada de Aguas y Biodiversidad Forestal ARAUCO Zona Norte.
10:30-10:45	“Situación y medidas de protección de <i>Nothofagus alessandrii</i> desde la perspectiva de Forestal MININCO” Ingeniero Forestal Oscar Mardones Unidad de Estudios Ambientales, Forestal MININCO.
10:45-11:00	Coffe-breake
11:00-11:15	“Estudios de regeneración y plantación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de <i>N. alessandrii</i> ” Dr. Rómulo Santelices Centro para el Desarrollo del Secano Interior Universidad Católica del Maule
11:15-11:30	“Unidades demostrativas <i>in situ</i> para el establecimiento y manejo de la regeneración natural de Ruil, <i>Nothofagus alessandrii</i> , en la localidad de Empedrado” Sr. Pedro Garrido (c) Mag. Gestión Ambiental Territorial, Universidad de Talca y CODEFF Región del Maule.
11:30-11:45	“El Programa Nacional de Protección de Especies Amenazadas y el Reglamento para los Planes de Conservación” Dr. Charif Tala Encargado de especies y Espacios Naturales Ministerio del Medio Ambiente.
11:45-13:45	Taller: “Lineas de Acción para una Propuesta de Plan para Conservación y Recuperación de <i>Nothofagus alessandrii</i> en la Región del Maule”.
	Café
13:45-14:00	Conclusiones y cierre

\*A cada expositor se solicitará su Presentación a objeto de respaldo de la actividad para elaboración de informes de síntesis.

*Ministerio de Medio Ambiente, Región del Maule, Unidad de Recursos Naturales*

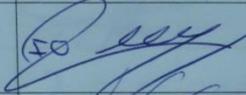
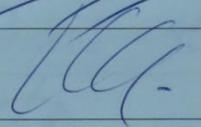
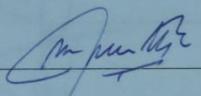
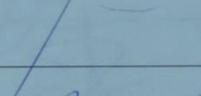
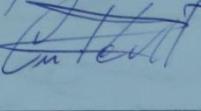
Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

**Anexo 7. Nómina asistentes Seminario-Taller: “Estado del arte y elaboración de una propuesta de Recuperación, Conservación y Gestión del Ruil (*Nothofagus alessandrii*)”.**




Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la especie arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), en la Región del Maule

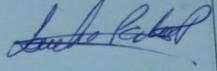
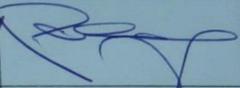
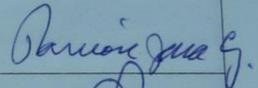
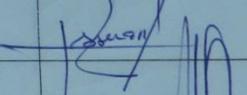
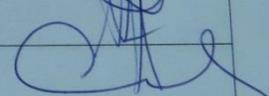
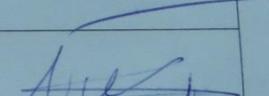
Miércoles 28 de Octubre 2014. Auditorium Facultad Ciencias Forestales.  
Universidad de Talca Avenida Lircay s/n Talca

NOMBRE	ORGANISMO	EMAIL	TELEFONO	FIRMA
1. IVAN QUIROZ M	INFOR	IQUIROZ@INFOR-CL	912853261	
2. GERARDO CASTELLO G.	Club Arbol de Talca		88372135	
3. MARCON FUENTES M	Club del Arbol	propiedades@fuente.cl	2241264	
4. HUGO MORALES DIAZ	Club del Arbol Vivero EL NATIVO	honoralesd@gnat.cl		
5. DOMINGO CONTRERAS	UNIVERSIDAD CATEOLICA MAULE	dcontreras@ucm.cl	79780044	

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

6.	Carmen Rojas B.	Frontal Araucos	crojasb@arauco.cl		
7.	José San Martín A.	U de Talca	jschmarte@utalca.cl	66095714	
8.	Ando Lugo MORA	UCM	hugoyucheito@hotmail.com	66577868	
9.	Patricia Araya A.	Intervención	Parayaa@talca.cl	2203764	
10.	Pedro Sarmiento V.	U. de Talca Darwin Poole	psarmiento.vansee@jmail.com	66188287	
11.	Henry Ochoa	UPICUA	proyecto@upicu.cl	87018171	
12.	MARCO LILLO BRAVO	CLUB DEL ARBOL	clubdelarbol@smml.cl	97001812	
13.	Rodrigo Fica	Seremi Medio Ambiental	rfica@mma.gov.cl	71-2341309	
14.	Francis Roman	Seremi MMA	frroman@mma.gov.cl	77567304	

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

15.	Pablo Muñoz	UCM	Astrosanctuario Lm.	81944743	
16.	Leandro Pacheco R	UTALCA	lpacheco@utalca.cl	94214153	
17.	Rómulo Santelices	Centro Securo UCM	rsantelices@ucm.cl	72220300	
18.	RAMON JARA	Club del arbol		85367536	
19.	Oscar Maldonado	FORMIN	oscar.vadmona@forestal.mpe.cl		
20.	Jessima Poblet	Formin	jessimapoblet@ucd.cl	95996978	
21.	Arturo Ahumada	FORMIN	arturo.ahumada@forestal.mpe.cl		
22.	CENTRO SERVICIOS	DARWIN MAULE	bichasques@ yanob.es	83523783	
23.	Macarena Orellana	Utalca	morellana.godard@ucm.cl	77474531	

Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

24.	Saunder Dión	MMA	Saunder@maulegob.cl 22573538#6	Saunder Dión
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				
32.				





Sistematización de antecedentes y formulación de una propuesta de Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus alessandrii*), Región del Maule.

