

# SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN\*

Alejandra Retamal y Dagoberto Guzmán

## Resumen

Se desarrolla una metodología y una propuesta para caracterizar el Santuario de la Naturaleza Pumalín, sus predios y otras áreas complementarias de uso múltiple. En una primera parte se analizan las áreas silvestres como uno de los fundamentos para el desarrollo del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

En la segunda parte se caracteriza brevemente la Provincia de Palena y el área comprendida por el santuario, donde se tratan los siguientes temas: superficie de fundos y predios que componen el santuario, las ecorregiones que comprende, su hidroestructura, tecnoestructura, cobertura vegetal, fauna y los actores sociales que en él participan. A continuación se detalla la zonificación de las áreas que comprenden el santuario y se elaboran los programas de manejo para el mismo.

En la última parte se analizan los conceptos y objetivos de los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple. Se hace, además, una descripción general de los programas prediales que en ellos se desarrollan. A modo de ejemplo, se realiza una caracterización y análisis de los estilos de agricultura para el predio Caleta Gonzalo, además de los conceptos de sostenibilidad en la producción predial.

*Palabras claves:* santuario, área silvestre, predio, sostenibilidad, zonificación, programa

## CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>523</b>
<b>ÁREAS SILVESTRES.....</b>	<b>524</b>
<b>CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DEL SANTUARIO 526</b>	
LA PROVINCIA DE PALENA .....	526
Ubicación .....	526
Accesibilidad Actual.....	526
SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN .....	526
Ubicación y Superficie .....	526
Vías de Acceso.....	526
La Propiedad, Situación Legal.....	527
Material Básico Cartográfico.....	527
Clasificación Ecorregional.....	527
Distritos.....	528
Hidroestructura.....	528
Tecnoestructura.....	528
Cobertura Vegetal.....	531
Fauna Silvestre.....	531
Actores Sociales .....	532
MANEJO Y DESARROLLO DEL SANTUARIO .....	535
Objetivos del Santuario.....	535
Zonificación.....	536
Programas de Manejo.....	539
<b>PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE .... 545</b>	
CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE .....	545
Objetivos Generales.....	545
Identidad de los Predios Complementarios de Uso Múltiple .....	545
Componente Productivo.....	545
Componente Cultural y Social .....	546
PROGRAMAS PREDIALES .....	546
Programa de Apicultura.....	546
Programa de Fruticultura.....	546
Programa de Agroturismo .....	547
Programa de Ganadería .....	547
Programa de Agricultura Orgánica.....	547
Programa de Energía.....	548
Programa de Investigación.....	548
CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS.....	548
Caleta Gonzalo.....	548
Reñihué.....	550
Pillán .....	552
Vodudahue.....	552
Rincón Bonito .....	552
ESTILOS DE AGRICULTURA EN LOS PREDIOS .....	552
Caracterización del Estilo de Agricultura del Predio Caleta Gonzalo.....	552
Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Caleta Gonzalo .....	553
AGRICULTURA SOSTENIBLE EN PUMALÍN.....	554
OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE .....	554
Cahuelmó.....	554
Leptepú .....	554
Fiordo Largo .....	554
Lago Río Negro .....	555
Los Lagos.....	555
Los Alerces .....	555
Amarillo.....	555
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>555</b>

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se plantea que la expansión de la frontera horizontal tiene sus límites y potencialidades de cada ecosistema y por las restricciones a los usos impuestos por la población, especialmente en lo relativo a la conservación de los recursos naturales y a la cultura y visión de los actores sociales que sienten la necesidad de conservar algunos sectores y componentes en estado natural. En forma arbitraria, por lo tanto, es posible establecer tres componentes fundamentales: lo urbano, lo rural y lo natural. El Santuario de la Naturaleza Pumalín es la resultante de un largo y delicado proceso de análisis territorial llevado a cabo con el fin de conocer el territorio y de asignarle el mejor uso posible, en relación con su vulnerabilidad y potencialidades, de acuerdo con una visión moderna del territorio y de los actores sociales locales y globales. De modo que el informe ha sido preparado desde una perspectiva moderna y realista del mundo actual y del futuro. En él se ha conjugado una caracterización detallada y objetiva del territorio, haciendo uso de las herramientas más modernas que existen en la actualidad y las opciones de uso sostenido que es posible

\*Gastó, J., A. Retamal y D. Guzmán. 2002. Santuario de la naturaleza Pumalín. En: Gastó, J., P. Rodrigo e I. Aránguiz. Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

asignarle. En este respecto, se ha considerado tanto los aspectos relativos a la productividad de bienes derivados de los recursos naturales como la productividad de servicios para la población local y global. Dada la vulnerabilidad general del área, se ha dado especial importancia a los usos recreacionales y de protección.

## ÁREAS SILVESTRES<sup>1</sup>

Si bien las bases teóricas sobre las cuales descansa el fundamento de la creación de esta área de protección fueron ya mencionadas en capítulos anteriores, creemos de vital importancia mencionar a las áreas silvestres como el elemento faltante para dar una solidez real al desarrollo del “Santuario de la Naturaleza Pumalín”.

Algunos sectores de la tierra se pueden destinar como lugares de preservación de ecosistemas naturales en su estado original. Las razones de esto son múltiples, tales como su protección por su valor intrínseco, por su valor recreativo, por su belleza, por razones de educación, o bien como lugares de investigación. En algunas sociedades se considera prioritario destinar extensas áreas del territorio como lugares de conservación en estado natural.

Se plantea que una de las formas más eficaces de asegurar la preservación del patrimonio natural y de contribuir al equilibrio ecológico, además de potenciar la capacidad biofísica de la población, es el establecimiento y desarrollo de un sistema de áreas silvestres protegidas, las que en diversas formas se han desarrollado en casi todos los países.

De acuerdo con los objetivos, las áreas silvestres en Chile se han agrupado en diversas categorías que se rigen por normas técnicas, de gestión y, jurídicas. Las diferentes categorías son complementarias entre sí, siendo el conjunto de todas ellas el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

La protección del área natural es incompatible con la explotación comercial de tipo extractiva de los recursos que componen el sistema. Es por ello que la mayor proporción de las Áreas Silvestres Protegidas son propiedad del Estado o de organizaciones gubernamentales los cuales pueden asegurar su protección y darle continuidad a los procesos.

Por tratarse de un tema de tanta relevancia y magnitud, la conservación y preservación de las áreas silvestres no puede permanecer ajena al interés y actividades de los grupos privados, los que pueden asociarse a las actividades del Estado para lograr conservar el patrimonio natural del país. Cualquier actividad que se desarrolle en este sentido debe ser considerada como un aporte al desarrollo del patrimonio natural nacional.

No basta, sin embargo, con las buenas intenciones. Las áreas naturales protegidas que desarrollen los particulares deben corresponder a un plan global que se integre tanto al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas como a las actividades silvoagropecuarias y agrarias que se llevan a cabo en el resto del territorio. Las áreas naturales no deben ser islas que se desarrollan en el territorio, sino que áreas complementarias e integradas a la población, cuyos miembros tienen el derecho a visitarlas y a compartir su belleza y beneficios que de ellas derivan. Por lo anterior, es conveniente el desarrollo de áreas privadas y la existencia de disposiciones que normen su uso.

Los objetivos nacionales de conservación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres son:

- Mantener áreas con muestras de diversos ecosistemas, o lugares con comunidades animales o vegetales, paisajes o formaciones geológicas, a fin de posibilitar la educación e investigación; y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, las migraciones animales, los patrones de flujo genético y la regulación del medio ambiente.
- Mantener ejemplos claves, representativos de la herencia natural y cultural de la nación.
- Mantener y mejorar recursos de la flora y fauna silvestre y fomentar el desarrollo de técnicas de utilización sostenida.
- Preservar y restaurar la capacidad productiva de los suelos de las Áreas Silvestres Protegidas en peligro o en estado de erosión.
- Mantener y mejorar los sistemas hidrológicos naturales.
- Preservar y mejorar los recursos escénicos naturales y promover su uso en recreación y turismo.

Tanto los elementos vivos como los inertes que integran la biosfera cumplen una triple función:

- En primer término, son un patrimonio natural y como tales caracterizan y distinguen a un territorio determinado. Este concepto incluye la preservación no sólo de las especies, sino también de su diversidad genética.
- Contribuyen, además, a conformar el equilibrio ecológico que permite mantener los procesos y sistemas vitales tanto en el ámbito local como global. Entre estos procesos se cuentan la capacidad de regeneración de los suelos, el reciclaje del agua y nutrientes y el intercambio de gases entre los seres vivos y la atmósfera.
- Finalmente, los elementos de la biosfera pueden contribuir al aprovechamiento sostenido de especies y ecosistemas, es decir, se constituyen en recursos o materias primas en que la capacidad de

<sup>1</sup> El presente acápite está basado globalmente en el trabajo de Weber y Gutiérrez (1985).

producir depende tanto del equilibrio ecológico como de la diversidad genética.

Existen diversas razones para preservar la naturaleza y sus componentes. Una forma en que pueden ser agrupadas son: éticas, utilitarias y estéticas.

1. Razones éticas. Para muchos existe el deber moral de la humanidad de asegurar la supervivencia de todos los demás seres vivos del planeta, de modo que la evolución de la vida se desarrolle sin ser interferida totalmente por el breve fenómeno constituido por los seres humanos; y para que futuras generaciones puedan recibir esta herencia sin que haya sufrido una disminución significativa.
2. Razones estéticas. Constituyen tanto oportunidades recreacionales para el público masivo, como inspiración artística motivadora de pintores, músicos y escritores; y la observación de hermosos paisajes naturales.
3. Razones utilitarias. Son múltiples; entre las principales cabe citar: obtención de productos, mantención de diversidad, mantención de un sistema de vigilancia continua de la calidad ambiental.

Muchas de las motivaciones para preservar el patrimonio natural son difíciles de delimitar. Por ejemplo, consideraciones tales como el mantener opciones abiertas para futuras generaciones, de modo que ellas puedan tomar sus propias decisiones de acuerdo con sus necesidades, preferencias y tecnologías, comienzan siendo consideraciones éticas, pero con el correr del tiempo se transforman en utilitarias. Otro ejemplo es el de la recreación que, al ser una compensación por las tensiones y frustraciones que experimentan los individuos en sus ámbitos artificializados, mejora su rendimiento, constituyéndose en una función utilitaria.

Las categorías de áreas silvestres existentes en la legislación chilena son las siguientes:

- Parque Nacional. Las regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo vigilancia oficial (Convención de Washington, 1940).  
La definición técnica actual es: “Parque Nacional es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes representativos de la diversidad ecológica del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autorrecuperarse, en que las especies de flora o fauna y las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico, o recreativo.
- Reserva Nacional. Son las regiones establecidas para la conservación y utilización bajo vigilancia oficial, de las riquezas culturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda la protección que sea

compatible con los fines para los que son creadas estas reservas (Convención de Washington, 1940).

De acuerdo con la concepción actual, una Reserva Nacional es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de éstos a sufrir degradación, por su importancia relevante, o en resguardo del bienestar de la comunidad.

- Monumento Natural. Se define como “las regiones, los objetos o las especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico, o científico, a los cuales se les da protección absoluta, excepto para realizar investigaciones científicas debidamente autorizadas o inspecciones gubernamentales”.
- Áreas de Protección. Se establecen en virtud del Artículo 56 de la Ley 15.020, la que autoriza al Presidente de la República para prohibir o restringir la corta de vegetación leñosa en determinados sectores del país.
- Sitios de Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Se consideran patrimonio natural “los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético, o científico; las formaciones geológicas y fisiológicas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal desde el punto de vista estético, o científico y, los lugares naturales o de zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación, o de la belleza natural”.
- Zonas Húmedas de Importancia Nacional. Incluye áreas que por sus funciones ecológicas, se consideran reguladoras de los regímenes de aguas y como regiones que favorecen la conservación de una flora y de una fauna características.
- Reservas de la Biosfera. Son unidades destinadas a promover, por una parte, la conservación del material genético de las especies de flora y fauna y, por otra, la investigación para lograr una adecuada relación entre el hombre y los ecosistemas que lo sustentan.
- Áreas de Interés Científico. Se crean en virtud de las disposiciones del Tratado Antártico, a proposición de los Estados parte de esta Convención:
  - Distritos de Conservación de Suelos, Bosques y Aguas. Concepto tomado de la legislación norteamericana orientada hacia la protección de suelos erosionados o en peligro de erosión.
  - Reservas Genéticas. Constituyen áreas ubicadas en aguas marinas o continentales, en las cuales se establecen limitaciones en cuanto a las especies o métodos de captura de recursos hidrobiológicos.

- Santuarios de la Naturaleza. Esta categoría deriva su base legal de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, la que en su Artículo 31 señala: “Son santuarios de la naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”. Creando un santuario de la naturaleza no se puede “iniciar en él trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como la pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar su estado natural” sin previa autorización del Consejo de Monumentos Nacionales”.

## CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DEL SANTUARIO

### LA PROVINCIA DE PALENA

#### UBICACIÓN

La Provincia de Palena se ubica en el extremo sur de la X Región de Los Lagos, en la República de Chile. Esta Provincia comprende 15.302 km<sup>2</sup> y se extiende entre los paralelos 42° y 44° de Latitud Sur y del meridiano 73° al 72° de Longitud Oeste y corresponde a la zona comúnmente llamada Chiloé Continental. Comprende las comunas de Chaitén, Hualaihué, Futaleufú y Palena siendo las principales ciudades Chaitén y Hornopirén.

#### ACCESIBILIDAD ACTUAL

Las vías de acceso son terrestres, marítimas y aéreas. Por tierra, el acceso norte es por el camino longitudinal austral que une Puerto Montt a la ciudad de Hornopirén; y por el sur, por el mismo camino que conecta Chaitén a Coyhaique y Villa O’Higgins, en la XI Región.

La vía de acceso marítima es la más utilizada. Existen dos empresas que prestan servicios: TRANSMAR-CHILAY (estatal) con sus naves Tehuelche, Pincoya, Colono y Maillen; y NAVIMAG (privada) con su nave Alejandrina.

Por vía aérea, aviones comerciales de pocos pasajeros provenientes de Puerto Montt, aterrizan en el aeropuerto de Chaitén, pero su frecuencia y regularidad se ven afectadas por las condiciones climáticas. También existen algunos aeródromos en los sectores más alejados, pero que funcionan principalmente para avionetas civiles.

## SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

### UBICACIÓN Y SUPERFICIE

El Santuario de la Naturaleza Pumalín se ubica en la X Región de Los Lagos, sector de Chiloé continental, Provincia de Palena, en las comunas de Hualaihué y Chaitén y una mínima parte de la zona norte se ubica en la Provincia de Llanquihue, comuna de Cochamó. El santuario cubre una superficie de 289.562,04 hectáreas ubicadas entre los 42°00' y los 42°59' de Latitud Sur y entre los 71°56' y los 72°49' de Longitud Oeste. El santuario ocupa un 19,3% de la Provincia de Palena, lo que corresponde a un 39,3% de la superficie de la comuna de Hualaihué, un 18,9% de la comuna de Chaitén y un 5% de la comuna de Cochamó (Provincia de Llanquihue).

En el extremo más septentrional, el santuario limita con el Parque Nacional Hornopirén administrado por la Corporación Nacional Forestal. En la parte central se encuentra territorialmente discontinuado por el Fundo Huinay de 30.000 hectáreas, que pertenece a la empresa ENDESA; y en su extremo meridional limita con diversos fundos privados y algunos estatales (Figura 1).

El esquema de trabajo utiliza la metodología planteada por Gastó, Cosio y Panario (1993). El sistema de clasificación utilizado, posee una visión de la naturaleza de forma sistemática y jerárquica, donde todo comienza en la determinación de la Ecorregión a la cual pertenece el ecosistema estudiado.

### VÍAS DE ACCESO

- Terrestres. Por el norte se accede vía el Camino Longitudinal Austral hasta Caleta Pichanco, aproximadamente a 30 km al Sur de Hornopirén y a 130 km de Puerto Montt. Por el sur son 17 km desde Chaitén al fundo Los Alerces y 60 km hasta Caleta Gonzalo.
- Marítimas. Es una de las vías de mayor uso debido a que tiene mayor cantidad de accesos que la vía terrestre, además, toda la zona de la costa del proyecto presenta buenas condiciones para el acceso marítimo de embarcaciones menores (hasta 15 metros de eslora). Los puertos o lugares de desembarco más seguros son de sur a norte: Caleta Gonzalo, con rampa de concreto apta para transbordadores; Fiordo Largo, también con rampa; Fiordo Leptepú; Río Vodudahue; Caleta Porcelana; Fiordo Cahuelmó; Fiordo Quintupeu; y Pichanco.
- Aéreas. En los predios del proyecto existen aeródromos para avionetas de hasta seis pasajeros. Son seis aeródromos que se distribuyen en Rincón Bonito, Trolihuán, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo y Los Alerces.

Existen otras pistas no habilitadas por el momento en zonas cercanas al Santuario, como las de Bahía Pumalín, Chumildén y Cholgo, en predios de otros propietarios.

En los extremos del área del Santuario existen aeropuertos para aviones, específicamente en Chaitén y Hornopirén, de manera de acceder desde ahí en aviones, o por vía terrestre.

#### LA PROPIEDAD, SITUACIÓN LEGAL

El Proyecto Pumalín abarca al santuario de la naturaleza que cubre una superficie de 289.562,04 hectáreas y a los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, con una superficie de 5.916,21 hectáreas aproximadamente (Cuadro 1 y Figura 1).

#### MATERIAL BÁSICO CARTOGRÁFICO

Las fuentes de información utilizadas para el trabajo fueron:

- 112 Fotografías Aéreas del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (1:70.000) vuelo GEOTEC 1997.
- Ortofotos de CIREN-CORFO (1:20.000)

- Cartas del Instituto Geográfico Militar (1:50.000).
- Información digital del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile, 1999, correspondiente a una parte de la Provincia de Palena en la Décima Región. Esta información fue entregada para uso de docencia, a Alejandra Retamal y Dagoberto Guzmán para las tesis de grado para optar a los títulos de Ingeniero Forestal e Ingeniero Agrónomo, respectivamente.
- GPS (Geographic Position System) para determinar la posición exacta, en términos de latitud y longitud; altímetro para medir altitud y posición fisiográfica.

Las ortofotos CIREN en escala 1: 20.000 corresponden a:

- Río Vodudahue 422230-721500
- Fiordo Comau 422230-722230
- Fiordo Reñihué 423000-723000
- Pillán 423000-722230

En esta etapa también se utilizaron cartas IGM de escala 1: 50.000.

**Cuadro 1. Superficie del Santuario de la Naturaleza Pumalín, Predios y otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple**

	PROPIETARIO	SUPERFICIE (ha)
Santuario de la Naturaleza	T.C.L.T.*	289.562,04
<b>Total Santuario de la Naturaleza</b>		<b>289.562,04</b>
Rincón Bonito	T.C.L.T.	148,07
Las Horquetas – El Porvenir	A.F.R.**	724,04
Trolihuán	A.F.R.	334,90
Pillán	A.F.R.	482,16
Caleta Gonzalo	T.C.L.T.	186,64
Reñihué	A.F.R.	807,48
<b>Total Predios complementarios de Uso Múltiple</b>		<b>2.683,29</b>
Cahuelmó	T.C.L.T.	47,94
Leptepu	T.C.L.T.	540,81
Lote Intermedio	T.C.L.T.	382,94
Fiordo Largo	T.C.L.T.	166,67
Los Lagos	A.F.R.	322,31
Lago Río Negro	T.C.L.T.	66,70
Los Alerces	T.C.L.T.	381,32
Amarillo	T.C.L.T.	179,12
Ruta Escénica	T.C.L.T.	1.145,11
<b>Total Otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple</b>		<b>3.232,92</b>
<b>TOTAL PROYECTO PUMALÍN</b>		<b>295.478,25</b>

Fuente: Retamal (2000)

\* T.C.L.T.: The Conservation Land Trust.

\*\* A.F.R.: Sociedad Agrícola y Forestal Reñihué Ltda.

#### CLASIFICACIÓN ECORREGIONAL

Según la clasificación antes mencionada desarrollada por Gastó *et al.* (1994 a), la clasificación contiene tres niveles asociados al sistema climático desarrollado por Köppen, donde existe como primer nivel el Reino

(tropical, seco, templado, boreal y nevado), como segundo nivel el Dominio de cada uno de ellos y el tercer nivel es la Provincia. La zona de estudio se caracteriza por presentar tres Reinos Ecológicos, cuatro Dominios y cinco Provincias (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Superficie de los Reinos, Dominios y Provincias Ecológicas presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín**

REINO	DOMINIO	PROVINCIA	SUPERFICIE	
			(ha)	%
Templado	Húmedo, "Selva Templada"	Húmeda de Verano Frío, "Alacalufe"	181.935,44	61,57
		Húmeda de Verano Fresco y Mésico. "Los Lagos"	9.631,43	3,26
Boreal	Húmedo Invernal, "Boreal"	Húmedo Invernal Fría, "Parque Austral"	23.559,93	7,97
Nevado	Tundra	Tundra Isotérmica, "Yagan"	30,94	0,01
	Nival	Nival de Altura. Roqueríos, Nieve y Hielo.	71.389,04	24,16
		Sin clasificar	8.931,47	3,02
<b>TOTAL</b>			<b>295.547,25</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Retamal (2000)

### DISTRITOS

El distrito corresponde al cuarto nivel dentro de la Clasificación de Ecosistemas donde los tres primeros se describen en el capítulo de Ecorregiones. Este nivel tiene por criterio la clasificación de la pendiente, desarrollada por Gastó, Gallardo y Panario (1988), donde se le asocian a la pendiente los procesos geomorfológicos característicos en cualquier ambiente morfoclimático.

Los distritos de cada provincia ecológica, en la presente clasificación se describen a continuación (Cuadro 3):

**Cuadro 3. Superficies de los distritos presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín**

DISTRITO	DESCRIPCIÓN DE LAS PENDIENTES %*	SUPERFICIE	
		(ha)	(%)
Depresional	< 0,0	968,43	0,33
Plano	0,0 – 10,4	44.169,61	14,95
Ondulado	10,5 – 34,4	44.271,04	14,98
Cerrano	34,5 – 66,4	68.694,67	23,25
Montano	> 66,5	127.421,17	43,12
No clasificado		9.953,33	3,37
<b>TOTAL</b>		<b>295.478,25</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Retamal (2000)

\* La descripción de las pendientes está basada en Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile y adecuada al Sistema de Clasificación de Ecorregiones, donde se homologaron las clases de pendiente del primero al segundo sistema. Esto genera una sobreestimación de cada uno de los distritos en alrededor de un cinco por ciento.

### HIDROESTRUCTURA

Las aguas continentales ocupan un 1,5% de la superficie del Santuario y se presentan en forma de lagos, lagunas y otros cuerpos de agua que aún no poseen nombre. La gran mayoría de lagos y lagunas son del tipo "Colgante", porque están en pequeños valles sobre y entre los cerros y montañas, como a punto de

rebalsarse, otros ocupan grandes superficies en sectores planos.

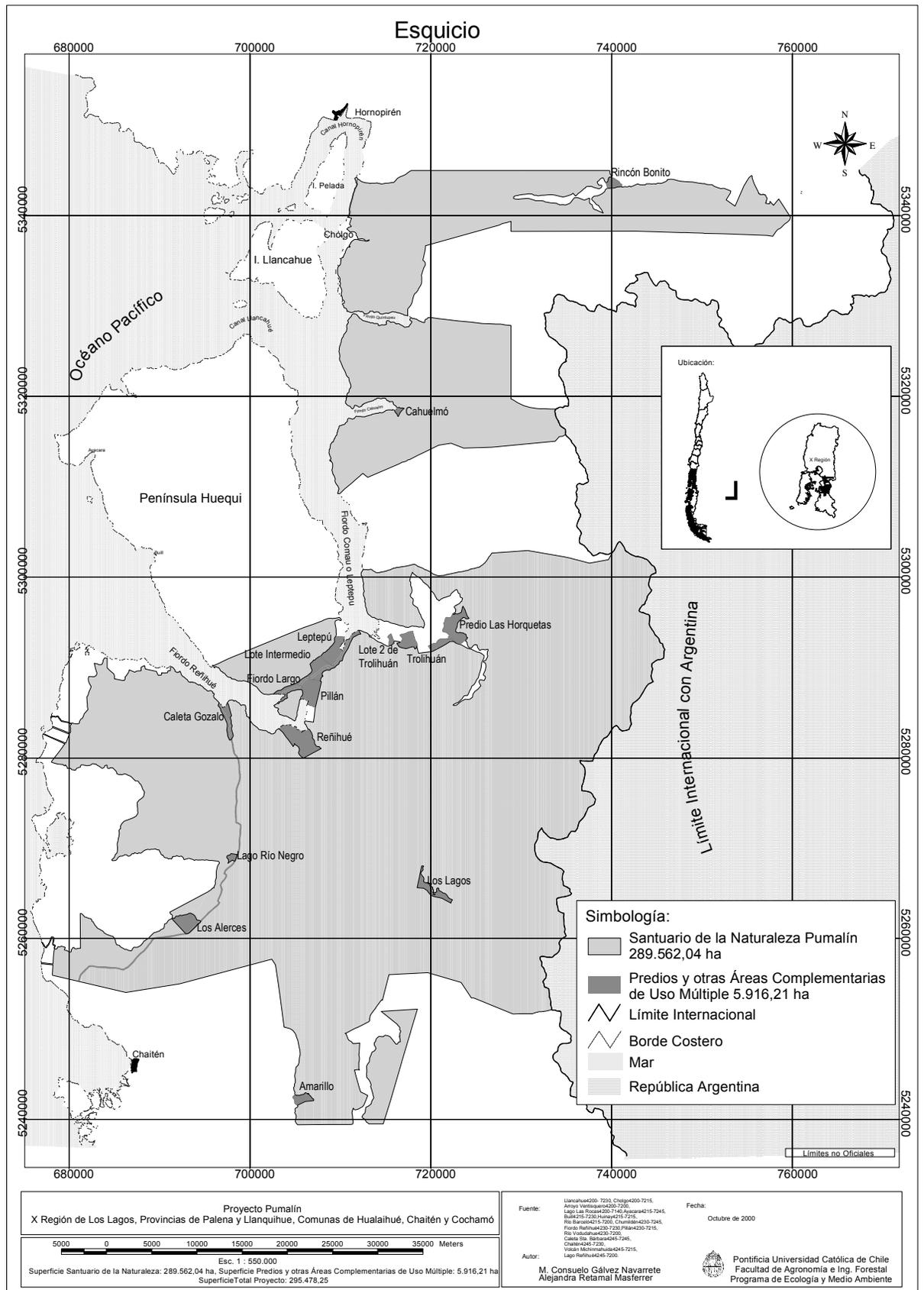
Los principales ríos que ocupan los valles glaciales y dos cuencas hidrográficas de gran importancia delimitan la zona de estudio: la cuenca del Río Puelo por el norte y la cuenca del Río Yelcho por el sur.

De Norte a Sur se destacan cuencas hidrográficas que se pueden apreciar en el mapa de Hidroestructura (Cuadro 4).

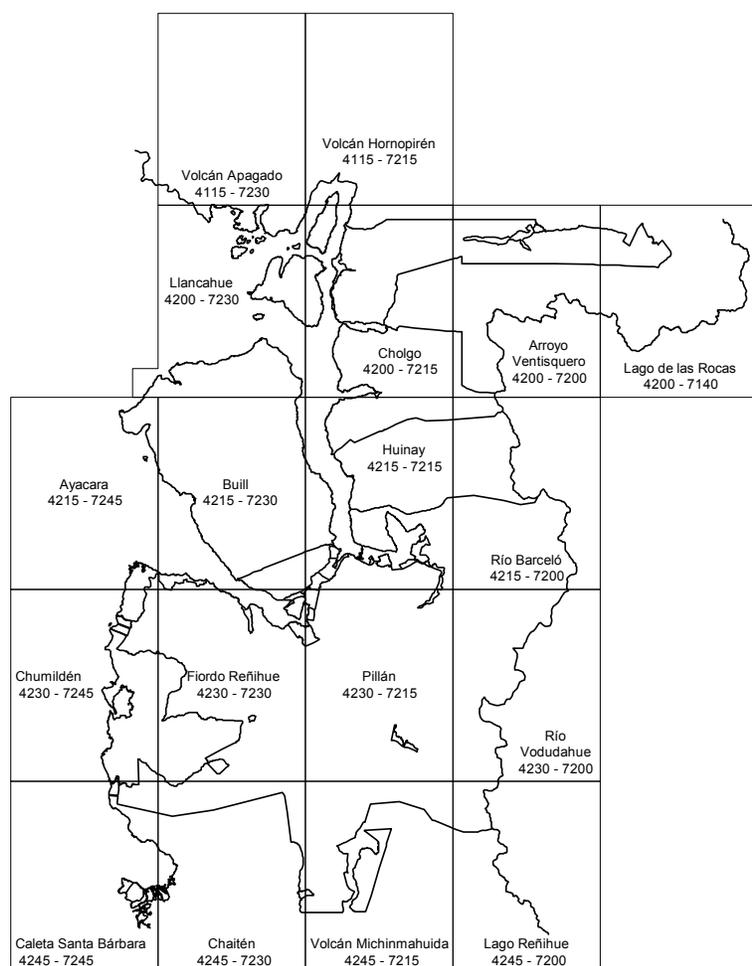
### TECNOESTRUCTURA

**Red caminera y senderos.** La "Carretera Austral" se extiende unos 13 km aproximadamente, desde el límite norte del Santuario hasta Caleta Pichanco; se caracteriza por ser un camino ripiado, pero que se encuentra en muy malas condiciones por la falta de mantenimiento. Más al sur en el istmo de la Península Huequi, el tramo de 10,5 km que va de Leptepú a Fiordo Largo también está ripiado. Este tramo conecta el fundo Pillán con Leptepú, creando un nexo entre el Fiordo Reñihué y el Fiordo Comau o Leptepú. Finalmente, en la zona sur, que suma 43 km, va desde Caleta Gonzalo hasta el fundo Los Alerces, está en excelentes condiciones, al menos durante la época estival, ya que se le hace un adecuado mantenimiento debido al alto tráfico de la zona.

En el valle del Arroyo Ventisquero existen huellas que sirven de acceso a las tierras del Santuario, pero no se encuentran dentro de él. Estas huellas nacen más al oeste del predio Rincón Bonito y van por ambos lados de la ribera del Arroyo Ventisquero hasta llegar a la unión del mismo con el Puelo; allí se dirigen en sentidos contrarios. Una de ellas va en dirección norte hacia Llanada Grande (valle del Río Puelo) para después salir al estuario del Reloncaví y la otra se dirige al sureste bordeando el Río Puelo y el Lago Inferior para llegar al límite con Argentina en el Lago Puelo. El acceso a este valle sólo se puede realizar a pie o en cabalgadura por vía terrestre, ya que la huella es angosta, existen escasos puentes y se deben cruzar innumerables cauces de gran torrentada estival.



**Figura 1. El Santuario de la Naturaleza Pumalín y los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple (Retamal, 2000)**



**Figura 2. Cartas Instituto Geográfico Militar, en escala 1:50.000, que cubren el territorio del Santuario (Los Autores)**

**Cuadro 4. Descripción de 12 cuencas hidrográficas del Santuario de la Naturaleza Pumalín**

NOMBRE CUENCA	ÁREA (km <sup>2</sup> )		LARGO DEL CUERPO DE AGUA (km)
	PLUVIAL	NIVAL	
Río Mariquita	*21,92	*2,37	6,23
Arroyo Ventisquero	271,99	261,29	38,24
Río Cholgo	*43,92	*6,40	11,07
Río Panquén	*18,90	*1,90	8,11
Río Quintupeu	*67,25	*16,00	12,41
Estero Cahuelmó	*161,85	*44,56	11,85
Río Vodudahue	*719,24	*201,24	50,09
Río Pillán	*80,90	*0,0	7,42
Río Negro	*121,78	*13,64	22,73
Río Reñihué	*451,91	*36,27	31,32
Estero Gonzalo	*42,47	*0,0	12,48
Río Rayas o Blanco	280,23	64,27	17,72

Fuente: Retamal (2000) y \* AC Ingenieros Consultores (1993)

En el Valle del Río Vodudahue existe una red de caminos de menor longitud y extensión, que no se conecta con otros valles, debido a la inaccesibilidad de la cuenca del río antes mencionado. Actualmente, el proyecto Pumalín terminó de construir un camino

interpredial ripiado que parte cerca de la desembocadura del río (en su lado sur), donde existe un fondeadero común; y continúa bordeando el cauce hacia el interior del valle, cruzando predios de la Agrícola y Forestal Reñihué, como también otros predios vecinos hasta llegar al predio Trolihuán. Este camino se mejo-

ró sobre uno que había antiguamente, tanto en su carpeta como en sus obras de arte; además, se construyeron puentes nuevos y tramos que antes no existían.

En el valle de Reñihué existen caminos dentro del predio del proyecto que son para el funcionamiento propio del predio. Para conectar el predio con Reñihué alto existe un sendero a los lagos (Lago Reñihué) que tiene 30 km de largo. Su tránsito es a pie o en cabalgaduras.

- Puertos. Los puertos o lugares de desembarco que existen son, de sur a norte: Caleta Gonzalo, con rampa de concreto apta para transbordadores; Fiordo Largo y Fiordo Leptepú, también con rampa. En Pillán, Reñihué, Río Vodudahue, Caleta Porcelana, Fiordo Cahuelmó, Fiordo Quintupeu y Pichanco, se utiliza la playa para recalar.
- Aeródromos. Existen aeródromos en los siguientes predios y áreas complementarios: Rincón Bonito, Trolihuán, Pillán, Reñihué, Caleta Gonzalo y Los Alerces, todos de carácter privado. Las pistas, en promedio, miden de 420 a 640 m de largo por 30 m de ancho con una cubierta pratense. El uso de estas pistas está determinado por las condiciones climáticas; es así como la pista que se encuentra en el predio Trolihuán es necesario evitarla después de lluvias muy copiosas y la de Rincón Bonito no es operativa por nieve y hielo algunos días al año.
- Telecomunicaciones y Energía. El proyecto cuenta con una eficiente comunicación a través de la frecuencia 4.010 LBS para las comunicaciones entre Puerto Montt y todos los predios del Proyecto. Además, existe una estación base en la oficina de Chaitén, lo que disminuye el aislamiento con las

zonas más pobladas, sobre todo en casos de emergencias. Se cuenta, además, con un teléfono satelital en Pillán y Caleta Gonzalo y una pronta conexión a Internet para Pillán.

En cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica, se cuenta con tres centrales de paso con turbinas, en Caleta Gonzalo, Leptepú y Pillán, las que generan energía constantemente y permite que los predios cuenten con suministro eléctrico las 24 horas. Existe para emergencias un grupo electrógeno en Pillán; y en Reñihué se tiene un grupo electrógeno a petróleo, que genera energía durante 5 horas al día en verano y 7 horas en invierno. También existe un proyecto de minicentral eléctrica en el río Trolihuán, en Rincón Bonito y Fiordo Largo. En Leptepú en el futuro se quiere contar con cuatro sistemas: molino de viento, panel solar, turbina y grupo electrógeno, asegurando de esta forma la energía durante todo el año.

#### COBERTURA VEGETAL

Según la clasificación de los tipos forestales de los bosques nativos de Chile desarrollada por Donoso para CONAF y FAO (1981), existen cinco tipos forestales encontrados en los bosques templados de la zona de estudio: hasta los 1.000 msnm están el tipo Siempreverde, el tipo Ciprés de las Guaitecas y el tipo Alerce. Por sobre los 1.000 msnm están el tipo Lenga y el tipo Ciprés de la Cordillera.

Las superficies que existen de cada tipo forestal se obtuvieron de los datos del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile otorgados por la Corporación Nacional Forestal y posteriormente analizados en este estudio (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Superficie de los tipos forestales presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín**

TIPO FORESTAL	SUPERFICIE		SUPERFICIE DEL SANTUARIO (%)
	(ha)	(%)	
Ciprés de las Guaitecas	2.054,26	1,04	0,70
Ciprés de la Cordillera	673,36	0,34	0,23
Coihue de Magallanes*	20.657,08	10,50	6,99
Siempreverde	97.117,41	49,34	32,87
Alerce	52.606,77	26,73	17,80
Lenga	23.708,89	12,05	8,02
Total Tipo Forestal	196.817,77	100,00	66,61
Total Proyecto Pumalín	295.478,25		100,00

Fuente: Retamal (2000)

\*El tipo forestal Coihue de Magallanes se presenta como tal desde los 47° de Lat. Sur. Fuera de este rango se encuentra, ya sea como bosque puro o asociado a *N. pumilio*, a *F. cupressoides* o al tipo forestal siempreverde (Donoso, 1993). Sin embargo, el Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile lo indica en esta zona como un tipo forestal.

#### FAUNA SILVESTRE

La diversidad de ambientes dada por las condiciones climáticas, topografía y sustratos, presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín hacen que éste posea distintos tipos de hábitat para fauna sil-

vestre donde pueden cobijar y satisfacer sus necesidades de espacio, alimento y reproducción. Es así como dentro del Santuario se encuentran ambientes tipo marinos, playa, río-estero, lacustres y humedales (mallines), praderas, bosques y zonas residenciales. Todos estos ambientes permiten la asociación

de múltiples comunidades de fauna ligadas a ellos; y la formación de ecotonos (lugares de unión entre un ambiente y otro) permiten aún una mayor concentración de especies, por ejemplo, pradera y bosque, matorral y pradera, playa y bosque. Estos ecotonos albergan a las especies de cada uno de esos ambientes y da la posibilidad de observar a otras especies de paso que se cobijan en uno y encuentra su alimento en otro, o bien su alimento en uno y, en otro su lugar de reproducción.

### Mamíferos

Este tipo de comunidades se asocia principalmente a ambientes de bosques en sus diversas condiciones y los ecotonos que conforman los bosques con otros ambientes.

Frente a los grandes cambios de vegetación, la fauna de los bosques templados presenta una baja diversidad de mamíferos, en comparación con Norteamérica y alto endemismo especialmente en el ámbito genérico. En esta zona la menor cantidad de especies de mamíferos se registra entre el Seno del Reloncaví y Coyhaique. Sin embargo, se encuentran representantes de los órdenes Marsupialia, Chiroptera, Rodentia, Carnívora y Artiodactyla. Los órdenes de mamíferos de los bosques templados se definen como aquellos que realizan una parte importante de su ciclo de vida en el bosque (Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo, 1995).

Sin contar las especies introducidas, de escasa presencia en los bosques (Liebre *Lepus* Sp. y conejo europeo *Oryzolagus cuniculus*), están representados en los bosques chilenos un total de 38 especies de mamíferos, 19 de éstas pertenecen al orden Rodentia, el de mayor representación con un 50% del total. Perteneciente a este orden la familia Crisotidae es la más numerosa (14 a 19 especies), pero en la zona del Santuario sólo se podrían presentar cinco a seis especies de roedores (Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo, 1995).

El segundo orden en importancia es Carnívora, con tres familias: Canidae, Felidae y Mustelidae, con 11 especies y una de ellas introducida. La familia Canidae con sus representantes como el *Pseudalopex culpaeus* (zorro culpeo) y *P. griseus* (zorro chilla) se asocian a ambientes de estepas y matorrales, mientras que *P. fulvipes* (zorro de Chiloé) habita al interior del bosque. La familia Felidae tiene representantes como *Felis guigna* (guiña), que habita en los bosques y *Felis concolor* (puma) que los utiliza como refugio y lugar de crianza, aunque sus actividades de alimentación las realiza en lugares más abiertos. De las especies introducidas se encuentra a *Mustela vison* (visón). El orden Chiroptera tiene como representantes en zonas boscosas a *Myotis chiloensis* (murciélago oreja de ratón) e *Histiotus montanus* (murciélago orejudo). *Pudu pudu* (pudú)

e *Hippocamelus bisulcus* (huemul) son representantes de la familia Cervidae del orden Artiodactyla (Armesto, J., C. Villagran y M. Arroyo, 1995).

### Mamíferos Marinos

Dentro de las especies de mamíferos marinos que se han avistado en las costas del Santuario de la Naturaleza Pumalín se encuentran *Lagenorhynchus australis* (Delfín austral), *Orcinus orca* (Cahuel u orca), *Otaria flavescens* (Lobo de mar) y *Cephalorhynchus eutropia* (Tonina).

### Avifauna

Existe una alta diversidad de especies de aves presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín registrándose un total de 39 familias. Las familias representadas le dan al Santuario una riqueza y rango de variabilidad muy alto que puede interpretarse como una consecuencia de la evolución del continente y de la formación geográfica, simultáneamente con la diversidad de ámbitos terrestres, vegetacionales, lacustres, litorales, ribereños y de uso del territorio. El número de especies representadas es también elevado, alcanzando a 71.

Las comunidades de aves fueron clasificadas de acuerdo con el ambiente en el cual se detectaron, ya sea a través de una identificación visual y/o registros auditivos en la campaña de terreno, además de las especies mencionadas por lugareños. Luego se construyeron cuadros explicativos donde las especies identificadas se ordenan por ambientes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín. Los ambientes descritos son: Metros del mar más cercanos a la playa, playa, laguna, río, praderas herbáceas, entorno de casas rurales, bosque y matorral. A modo de ejemplo a continuación se presenta el Cuadro 6, correspondiente al ambiente bosque.

### ACTORES SOCIALES

Se distinguen en dos categorías los actores sociales: la estructura administrativa que se representa en la administración pública y organizaciones de distintos tipos; y los actores "directos" (Figura 3).

**Propietarios de Predios y otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple:** La Agrícola Forestal Reñihué Limitada, propiedad de Douglas Tompkins, es la dueña de los predios Reñihué, Pillán, Trolihuán, Las Horquetas, El Porvenir y Los Lagos, encargando a los administradores, más abajo mencionados, la responsabilidad de la dirección de cada uno de ellos.

**Guardaparques y Administradores de los Predios y otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple:** Los administradores de los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple son las personas que tienen a su cargo la dirección del predio y

todo lo que ello implica. En general, son personas que provienen de distintas zonas como Chiloé, Valdivia, Santiago y otras, que han logrado adaptarse a las condiciones climáticas y laborales. Ellos deben relacionarse con los concesionarios cuando los hay y con todos los trabajadores de los predios.

Los guardaparques son personas que tiene la función de resguardar los intereses del Santuario de la Naturaleza Pumalín. Tienen tareas específicas co-

mo; recorrer las zonas que le son asignadas, cuidar los recursos del lugar, prevenir de incendios y explotaciones ilegales de madera. Es importante mencionar que en general un guardaparque es una persona distinta del administrador y que por lo tanto tiene funciones diferentes; pero en las zonas más alejadas y aisladas del Santuario, va a ser sólo una persona la que cumpla ambas funciones.

**Cuadro 6. Especies presentes, lugares de observación y alimentos principales de las aves que se encuentran en los bosques**

ESPECIE	PRESENCIA		LUGAR DE OBSERVACIÓN													ALIMENTO PRINCIPAL					OBSERVACIONES				
	PRESENCIA	ABUNDANCIA	SUELO	HERBA	ARBUSTO	ÁRBOL	TOTAL	RIBERA	AGUA	RISCO	BARRANCO	AIRE	CONSTRUIDO	SEMILLAS	VEGETALES	NÉCTAR	INSECTOS	MICROORGANISMOS	PECES	ANIMALES		AVES	CARRONA	OTROS	
Cóndor	P	C	a	a					n																Habita la alta cordillera
Carancho	P	C	a	a	an				n		a						x			x	x	x			Preferentemente a más altura
Torcaza	P	C	a	a	an									x											
Tortolita cordillerana	P	C	a	a	an	n								x											
Cachaña	P	MA				an				n				x	x										
Choroy	P	A				an				n				x	x										
Chuncho	P	C			a	an						a								x	x				
Picaflor	P	MA				an	an									x	x								
Picaflor cordillerano	P	MA				an	an									x	x								
Pitío	P	C	a			an				n							x								
Carpintero	P	A				an				n							x								
Rayadito	P	C	a	a	an	an											x								Nido en huecos y grietas
Canastero del sur	P	C		a	an	a											x								Aún presente difícil ver
Hued-Hued	P	A	an	a	a												x								
Chucao	P	A	an	a	a												x								
Churrín de la Mocha	P	A	an	a	a												x								
Churrín	P	A	an	a	a												x								
Fío-fío	V	MA			a	an					a						x								
Viudita	P	C				an											x								En el ecotono del bosque y el río
Zorzal	P	MA	a	a	n	n											x								
Cometocino de Gay	P	C	a	an	an									x	x										
Jilguero	P	C	a	a	an	an								x											

Fuente: Retamal (2000)

Presencia:

(P) residente permanente; (I) visitante de invierno; (V) visitante de verano. Abundancia: Cantidad en que puede ser observado en la época y el lugar apropiado. (MA) Muy abundante; (A) Abundante; (C) Común; (R) Raro; (MR) Muy raro. Lugar en que encuentra su alimento o puede ser observado (a); (n) Medio en que nidifica; (x) Alimento base.

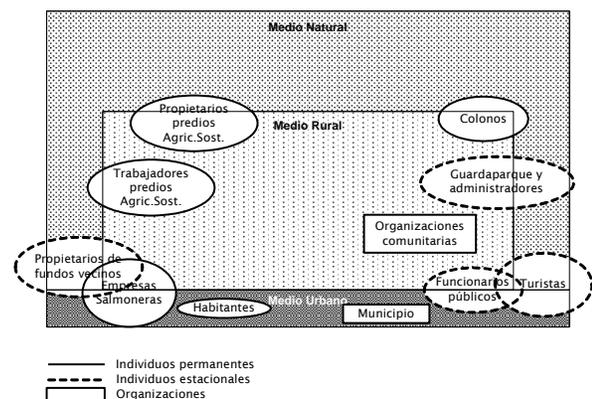
**Los Trabajadores de los Predios y otras Áreas Complementarias de Uso Múltiple y del Santuario de la Naturaleza Pumalín:** Los trabajadores que realizan trabajos tanto en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple como en el Santuario de la Naturaleza Pumalín, son contratados por la So-

ciudad Agrícola Forestal Reñihué Limitada (AFR) y corresponden a técnicos, profesionales y obreros. Dentro de los dos primeros grupos se encuentran: mecánicos, encargados y pilotos de embarcaciones, técnicos forestales, técnicos agrónomos, pilotos de avión, arquitectos, ingenieros forestales. Otros como contadores, secretarías, abogados, periodistas se desempeñan en

las oficinas de Puerto Montt y Chaitén. Los obreros de los predios y otras áreas de uso múltiple corresponden generalmente a personas de la zona, colonos, o vecinos de otros predios, que realizan trabajos permanentes o esporádicos en el campo.

También se incluye a la empresa constructora, la cual posee sus trabajadores externos (Chiloé, Chaitén, entre otros) y ejecuta obras en todos los predios donde se requiera construir nueva infraestructura o reconstruir la ya existente.

**Los Concesionarios:** Algunos son personas de la zona, otros provienen de afuera y tienen a su cargo concesiones de tipo turístico. El caso más concreto es la concesionaria de la infraestructura de Caleta Gonzalo, que está a cargo de un café–restaurante, cabañas y camping, donde a su vez contrata una serie de personas durante el período estival para la mantención y funcionamiento de la concesión.



**Figura 3. El territorio y los actores sociales (Retamal, 2000)**

Otro concesionario es el de las Termas de Cahuelmó, que tiene a su cargo la administración y el buen funcionamiento, tanto de la terma como del camping que ahí existe.

**Los Colonos:** Éstos corresponden a los descendientes directos de los habitantes que emigraron de las zonas de Calbuco, la Isla de Chiloé y también de Argentina, asentándose en las décadas de 1920 a 1950 en la zona de Chiloé continental.

Esta categoría, actualmente está compuesta por las personas que habitan las costas de Chiloé continental, a excepción de los colonos que habitan el valle del Arroyo Ventisqueros. Son uno de los grupos más representativos de la zona. El colono es el actor directo y más importante para lograr el desarrollo sostenible del proyecto, que tiene por pilar fundamental al turismo rural<sup>2</sup> en la zona.

Es deseable una cooperación y compromiso de los colonos para lograr el desarrollo rural común con los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple y el Santuario de la Naturaleza Pumalín. La realidad es un desconocimiento por parte de los mismos y de los vecinos del potencial que poseen en sus terrenos y la naturaleza que los rodea, más el aislamiento y la poca y difícil accesibilidad. Surge la necesidad de instruir y capacitar a través de organizaciones comunitarias y productivas para lograr dar mayor valor agregado tanto a productos como a servicios.

El desarrollo de actividades agro– y eco–turísticas beneficiaría a los colonos con una fuente diferenciada de ingreso y la posibilidad de seguir trabajando en el campo, evitando la migración de los jóvenes a las ciudades. Los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, están dando el primer paso para lograr una producción agrícola y ganadera sostenible en el tiempo, capaz de permitir el desarrollo de sus capacidades empresariales, el trabajo asociativo y la identificación y gestión de negocios de turismo.

### Caracterización de los Colonos Vecinos al Santuario<sup>3</sup>

**Cholgo:** Ubicado a 30 km al sur de Hornopirén, está constituido por 31 familias con propiedades muy pequeñas de un promedio de 12,5 hectáreas por familia, que ocupan una superficie de 395 hectáreas en la desembocadura del Río Cholgo, en el borde costero de los predios Rorohuentro y Quintupeu. Casi la totalidad de estas familias se encuentran en proceso de saneamiento de sus títulos de dominio mediante el D.L. 2695, a partir de subdivisiones de títulos anteriormente saneados por el Ministerio de Bienes Nacionales en el año 1978. Los colonos utilizan este mecanismo legal como una forma de hacer sus saneamientos gratuitamente y en la mayoría de los casos corresponden a subdivisiones por herencia. Algunas propiedades son actualmente ocupadas por empresas salmoneeras, las que obtuvieron sus títulos por compra directa o de derechos, a colonos en proceso de saneamiento de sus títulos.

**Valle Ventisqueros:** Corresponde a un extenso valle cordillerano que deslinda con el predio Rorohuentro. En este valle habitan 17 familias de colonos que ocupan una superficie de 5.900 hectáreas, todos ellos con títulos de dominio a su nombre. No se conoce de eventuales solicitudes de colonos por saneamiento de nuevos terrenos que pudieran estar dentro de los límites del proyecto. Sí se sabe de algunos casos de ocupaciones de terrenos en faldeos cordilleranos con bosque para fines de explotación forestal y extracción de leña. Respecto de esta situación, el Proyecto no se ha manifestado hasta contar con todos los antecedentes, los

<sup>2</sup> Turismo rural: es la forma de turismo organizada en el espacio rural, que tiene por principal motivación la visita del medio rural y el alejamiento del modo de vida urbano (Scarpellini, 2000).

<sup>3</sup> Cuevas, C. 1997. "El Proyecto Pumalín Informe Técnico". Puerto Montt, Chile. Impreso de circulación restringida.

cuales han sido solicitados al Ministerio de Bienes Nacionales.

**Vodudahue:** Este valle está ubicado en la desembocadura del río del mismo nombre y constituye en su parte baja, una explanada habitada de 963 hectáreas, que deslinda con el Fundo Pillán. Actualmente viven siete familias de colonos, poseyendo un promedio de 130 hectáreas por familia; constituye uno de los asentamientos humanos más aislados de toda la zona. En este valle todos los colonos poseen sus títulos y viven en sus propiedades.

**Leptepú y Porcelana:** Este sector se ubica en el extremo sur del fiordo Comau o Leptepú y lo habitan cinco familias de colonos que ocupan una superficie de 587 hectáreas en el borde costero, con predios de un tamaño promedio de 100 hectáreas, los cuales presentan serias limitantes de pendiente del terreno para la agricultura y ganadería. Estas propiedades se encuentran severamente deforestadas, con evidentes signos de erosión, lo que condiciona muy desfavorablemente las condiciones de calidad de vida de sus ocupantes. No existen escuelas en el sector, al igual que en el valle Vodudahue, lo que obliga a los colonos a vivir distanciados de sus hijos, los cuales están internos en las escuelas de Huinay u Hornopirén. El aislamiento, la falta de educación para sus hijos y la falta absoluta de asistencia médica en el lugar son las principales causas que motivan a los colonos de este sector a querer abandonar la zona.

**Refugio:** Este sector está ubicado en la parte sur y costera del proyecto y corresponde a 527,7 hectáreas ocupadas por cinco sucesiones familiares cuyos títulos se originaron por el Decreto N° 1945 del Ministerio de Tierras y Colonización hace 50 años, cuando se reconoció la revalidación del título al Fundo Refugio. Actualmente, esta área es habitada por 14 familias, de las cuales cinco son meros ocupantes sin título, que han construido sus casas en terrenos del Fundo Refugio, como consecuencia del crecimiento de las familias sucesoras de los titulares originales.

En todos los sectores habitados por colonos, la Fundación, aparte del programa de saneamiento de títulos, está iniciando un plan de apoyo a los lugareños, especialmente a través del fomento y financiamiento de actividades productivas sostenibles, mediante un plan de transferencia de tecnologías apropiadas y financiamiento de proyectos cooperativos, originados a partir del efecto de predios demostrativos emplazados en los lugares donde están los colonos o donde éstos puedan acceder fácilmente. El primero de estos centros ya está en funcionamiento en Caleta Gonzalo.

La Fundación sostiene que la migración de los colonos hacia los centros más poblados es una realidad independiente de la existencia del Proyecto Pumalín, lo que es, además, una tendencia mundial, consecuencia de la globalización. La permanencia de los colonos va

a ser posible en la medida que exista realmente una perspectiva interesante de mejorar sus condiciones de calidad de vida en términos de educación, salud, vivienda, cultura, productividad y estabilidad del ecosistema. Lo que el Proyecto Pumalín precisamente pretende, a través de la creación de un Santuario de la Naturaleza y los predios o áreas complementarias de uso múltiple, es poner valor a la zona.

**Los Propietarios de Fondos Vecinos:** Los propietarios de los fondos vecinos poseen tierras que van desde unas pocas hectáreas hasta 30.000 hectáreas, aproximadamente; y corresponden a: personas naturales chilenos y extranjeros, empresas chilenas y extranjeras, propiedades del Estado, a través del Ministerio de Bienes Nacionales o administrados por CONAF, Ejército de Chile e Instituciones privadas.

La mayoría de estos propietarios no viven en el lugar o no ocupan los terrenos que poseen, ya sea por razones obvias (Ejército de Chile, Ministerio de Bienes Nacionales) y otros simplemente los tienen abandonados o están especulando. La minoría de los vecinos simplemente viven de la producción de sus terrenos o de trabajos esporádicos en otras actividades.

**Las Empresas Silvoagropecuarias:** Éstas son empresas privadas. Generalmente, las casas matrices no se encuentran dentro de los límites de la comuna, ni tampoco dentro de la Provincia, pero sí desarrollan actividades productivas de diversa envergadura y que tienen un relativo impacto en el ámbito territorial, generalmente circunscrito a impacto ambiental de las actividades y del entramado social. Su relación con el mundo local es escasa y generalmente se circunscribe a la contratación de mano de obra externa, lo que no genera fuentes de empleo locales.

El caso concreto en la zona de estudio es la Empresa Salmonera Fiordo Blanco, con plantales de salmones en los Fiordos; Pillán, Reñihué, Comau y Cobudahue.

## MANEJO Y DESARROLLO DEL SANTUARIO

### OBJETIVOS DEL SANTUARIO

El objetivo del Santuario de la Naturaleza Pumalín, está inserto en la Ley N°17.288 explicada anteriormente. La finalidad es preservar 289.562,04 hectáreas de ecosistemas de gran fragilidad; correspondiente a los bosques templados lluviosos, zonas lacustres, zonas marinas, turberas, tundras y toda la fauna silvestre asociada; dado que son únicos en el mundo y representan una biodiversidad que merecen ser protegidos, con el propósito de beneficiar al desarrollo sostenible de la zona, de la región y del país.

Además se consideran los siguientes objetivos específicos:

- Proteger la biodiversidad genética, de especies y de ecosistemas presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín.
- Restaurar los ecosistemas forestales degradados producto de procesos de explotación no sostenibles conducentes a la desertificación.
- Contribuir al desarrollo rural de la provincia de Palena mediante la implementación de estrategias de producción sostenibles basadas en la conservación.
- Implementar el turismo rural (ecoturismo, turismo cultural) como una forma de uso múltiple sostenible del territorio y que fomente la recreación en áreas naturales.
- Desarrollar un programa de educación ambiental para contribuir a la educación formal e informal de la población local y de los visitantes.
- Poner en marcha un programa de investigación que posibilite mejorar el conocimiento de los diversos ecosistemas y especies presentes en la zona, así como su estrategia de manejo sostenible.
- Organizar un sistema de gestión, administración y ordenación del Santuario, que permita optimizar las relaciones ecológicas ambientales y sociales entre los residentes, visitantes y la naturaleza.
- Contribuir a la canalización de recursos humanos y financieros para el desarrollo sostenible de la zona.

## ZONIFICACIÓN

El llevar a cabo los objetivos pasa necesariamente por el uso o no uso de recursos naturales, infraestructuras y personal, de manera de generar protección, conservación, investigación, servicios turísticos, servicios educativos, entre otros. La decisión de dónde situar en el territorio todas estas acciones, debe ser planificada a través de un proceso de ordenación territorial, llamada Zonificación, la que tiene por finalidad sectorizar la superficie del Santuario en áreas o zonas de manejo homogéneo, que poseen determinadas normas de uso acorde con las características de cada ecosistema.

Para realizar esta zonificación se tomó como base la metodología del Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres Protegidas Privadas de los autores Oltremari, J. y K. Thelen (1999). Luego fue necesario modificarla para adaptarla a las características propias del territorio y de los objetivos de este proyecto. Por esta razón se estimó importante considerar las zonas de manejo que se explican a continuación y se presentan en el mapa de zonificación (Figura 4).

## Zonas Para la Conservación, Preservación, Protección e Investigación del Patrimonio Natural

### Zona Primitiva

Son sectores naturales y en apropiado estado de conservación por haber recibido nula o mínima alteración humana. Esta zona contiene elementos representativos de un ecosistema que resisten cierto grado de uso público sólo donde está permitido.

El objetivo de manejo es preservar y conservar el ambiente natural y, en forma simultánea posibilitar la investigación científica, la educación ambiental y el ecoturismo en condiciones rústicas.

Es importante hacer la salvedad que la zona primitiva es un área que contiene en ella muchas zonas que nunca serán tocadas e intervenidas, debido a su inaccesibilidad, lo que las convierte en zonas intangibles, desde el punto de vista del uso. Es así como no se consideró incluir en este plan de manejo a esta última zona, debido a que excluye el uso público y tal vez se vedaría del disfrute público de zonas que aún no se conocen sus potencialidades.

Las normas de uso para la zona primitiva son las siguientes:

- El uso público está permitido en condiciones muy rústicas, sólo donde lo permitan los senderos para caminatas y cabalgaduras, las áreas de acampada y refugios. Además, no se dispondrá de otro tipo de instalaciones.
- El manejo se centrará en mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica y a otros rasgos naturales.
- En los lagos comprendidos en esta zona, no se permitirá el uso de embarcaciones a motor.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario.

La zona primitiva:

- Corresponde a la mayor parte de la superficie del Santuario, donde predominan las zonas de alta vulnerabilidad que están presentes en todas las geoformas de cerros y cordilleras, donde existen altas pendientes. Esta zona se caracteriza por su difícil acceso y por sí solos quedan alejados de la intervención humana.
- También se incluyen las zonas depresionales que conforman humedales como son los mallines, importantes zonas de nidificación para la avifauna.

### Zona de Recuperación

Esta zona se considera transitoria en el tiempo y corresponde a aquellos sectores donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados

y/o dañados. La zona de recuperación puede abarcar a otras zonas, mientras se cumple su objetivo y posteriormente, dejar esta denominación.

El objetivo general de manejo es detener la degradación de los recursos naturales y restaurar las condiciones naturales del sector.

Las normas de uso para la zona de recuperación son las siguientes:

- Permite sólo actividades orientadas a restaurar la vegetación, la fauna o los suelos.
- Excluye el uso por parte de visitantes, excepto eventuales actividades de educación ambiental guiadas, para dar a conocer los métodos y técnicas desarrollados en este proceso conservacionista.
- Permite la existencia de eventuales instalaciones para la investigación y para la administración del área, cuando sea indispensable.

La zona de recuperación:

- Corresponde a todas las zonas que han sido alteradas por ocupaciones de colonos, zonas incendiadas, explotadas, floreadas y/o con cortas ilegales.
- Las laderas de exposición Este del fundo Pillán, que presentan vestigios de antiguos incendios.
- Las laderas y parte de los valles de la cuenca del Río Vodudahue que fueron afectados por incendios y cortas ilegales.

## **Zonas Para la Recreación, Ecoturismo y Educación Ambiental**

### ***Zona de Uso Extensivo***

Corresponde a zonas naturales con muy baja alteración de los recursos naturales que ameritan protección compatible con el uso público moderado.

El objetivo de manejo es preservar la diversidad biológica, posibilitando el acceso de visitantes en forma planificada, acorde con la capacidad de carga de los terrenos.

Las normas de uso para la zona de uso extensivo son las siguientes:

- El uso público está permitido en condiciones extensivas, pudiendo disponerse de instalaciones específicas, tales como senderos para caminatas, refugios de montaña, sectores de acampar y de merienda medianamente desarrollados y espaciados.
- Se podrá disponer de materiales escritos e instalaciones específicas para la educación ambiental e información de los visitantes respecto de los recursos de la zona, tales como senderos interpretativos autoguiados, letreros.

▪ El manejo se centrará en posibilitar el uso extensivo, impidiendo fuertes alteraciones a la diversidad biológica.

▪ Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario.

▪ No se permitirá la construcción de caminos para vehículos motorizados, excluyendo de esto la “Carretera Austral” ya presente en el lugar.

Los criterios para delimitar estas áreas son los siguientes:

▪ Corresponderá a una faja de terreno en el área inmediata de acción al sendero y también el área circundante de un ancho variable, dependiendo de las características de los terrenos, de los actores sociales y de otras condicionantes. Las zonas de uso extensivo incluyen a las fajas de terreno de los senderos que están más alejados de los accesos públicos terrestres y a la faja que circunda a la “Carretera Austral”. Estas fajas de terreno incluyen las áreas de acampada, merenderos, refugios de pesca y, refugios de montaña que son conectados por los senderos (No se incluyen los senderos y áreas de acampada que están en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple).

▪ Igualmente, el área inmediata de acción al sendero y también el área circundante de un ancho variable, dependiendo de las características de los terrenos, de los actores sociales y de otras condicionantes, de aquellos senderos, que por su dificultad requieren de algún conocimiento técnico por parte del visitante, serán considerados también como zona de uso extensivo.

Los senderos que se incluyen son los siguientes:

- S1 Parque Nacional Hornopirén – Ventisquero, S2 Cahuelmó – Abascal, S3 Vodudahue – Barceló, S4 Mirador, S5 Lago Reñihué, S11 Volcán Michimahuida y S13 Cascadas Vodudahue.

### ***Zona de Uso Intensivo***

Corresponde a la zona destinada a concentrar el uso público del Santuario. Son áreas donde es posible incorporar más infraestructura y otras instalaciones específicas, compatibles con la conservación. Para el Santuario se han destinado algunas áreas bajo esta denominación, pero se ha preferido concentrar este uso en las zonas de amortiguación, que son los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple de mayor cercanía a los accesos públicos terrestres.

El objetivo de manejo es posibilitar el uso público relativamente concentrado, en cuanto a ecoturismo, educación ambiental, recreación, investigación, monitoreo ambiental, en armonía con el medio natural.

Las normas de uso para la zona de uso intensivo son las siguientes:

- El uso público está permitido en condiciones intensivas y en sectores debidamente habilitados, pudiendo disponerse de instalaciones específicas, tales como senderos para caminatas, refugios de montaña, sectores de acampar y de merendar desarrollados, centros interpretativos, cabañas, entre otros.
- El diseño arquitectónico de las instalaciones debe continuar la uniformidad de estilo propuesta para todo el Santuario.
- Se podrá disponer de materiales escritos e instalaciones específicas para la educación ambiental e información de los visitantes respecto de los recursos de la zona, tales como senderos interpretativos autoguiados, centros interpretativos, exhibiciones exteriores, letreros.
- El manejo se centrará en posibilitar el uso intensivo, compatible con el objetivo de mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo fuertes alteraciones al medio natural, con la existencia y mantención permanente de la infraestructura adecuada para resistirlo. Por ejemplo: en los senderos debe haber pasarelas de madera en lugares posibles de inundación, pasamanos y escalinatas en sectores de altas pendientes, entre otros.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario.
- Esta zona permite la construcción de infraestructura para captación de agua potable, generación de electricidad, recolección de desperdicios, provisión de combustible, sanitarios.
- Se permite la construcción de caminos para vehículos motorizados e instalaciones de estacionamientos, solo en aquellos lugares que así lo permitan y cuya construcción se justifique plenamente.

Los criterios para delimitar estas áreas son los siguientes:

- Corresponderá a una faja de terreno en el área inmediata de acción al sendero y también el área circundante de un ancho variable, dependiendo de las características de los terrenos, de los actores sociales y de otras condicionantes. Las zonas de uso intensivo incluyen a las fajas de terreno de los senderos más próximos a los accesos públicos terrestres y especialmente al inicio de estos (primeras centenas de metros). Estas fajas de terreno incluyen las áreas de acampada, merenderos, refugios de pesca y, refugios de montaña que son conectados por los senderos (No se incluyen los senderos y áreas de acampada que están en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple).

Los senderos que se incluyen son los siguientes:

- S6 Caleta Gonzalo – Cascadas, S7 Río Gonzalo – Piñón, S8 Río Tronador, S9 Alerce, S10 Cascada escondida, S12 Ventisquero Amarillo y, el área de acampada C3 Pichanco.

## **Zona Para la Administración**

### ***Zona de Uso Especial***

Esta zona se utiliza para concentrar en ella todas las instalaciones y servicios necesarios para el adecuado manejo del Santuario. Se trata por lo general de extensiones reducidas de terrenos y que ya están alterados por la acción antrópica, aunque su localización dependerá de las necesidades específicas de administración.

Esta zona también incluye aquellas instalaciones e infraestructuras de servicios, obras públicas u otras actividades que no se relacionen con el área protegida, pero sí con la comunidad (caminos, tendidos eléctricos y telefónicos, entre otros).

El objetivo general de manejo de esta zona es ubicar aquellos espacios estratégicos para las construcciones y servicios, que permiten administrar de la forma más eficientemente posible las actividades del Santuario.

Las normas de uso para la zona de uso especial son las siguientes:

- El diseño arquitectónico de las instalaciones debe continuar la uniformidad de estilo propuesta para todo el Santuario.
- Se tratará de evitar y mitigar cualquier impacto visual o acústico.
- Esta zona permite la construcción de caminos para vehículos motorizados.

Las zonas para la administración (ver Figura 6):

- Estas zonas estarán ubicadas exclusivamente dentro de los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, que son la puerta de entrada al Santuario. Éstas son las siguientes:
  - En la zona norte: Rincón Bonito y Cahuelmó.
  - En la zona centro: Predios de Vodudahue, Leptepú, Fiordo Largo, Pillán (donde está la administración general), Reñihué y Caleta Gonzalo.
  - En la zona sur: Lago Río Negro, Los Alerces, Los Lagos y Amarillo.
- Existen, además, tres puntos de administración externa al Santuario que ayudan a coordinar a todas las otras. Éstas son generalmente oficinas en pequeños centros poblados, que favorecen la difusión del proyecto. Corresponden a: la oficina de Chaitén, una oficina proyectada en Hornopirén y la habilitación de un predio en Refugio (zona oeste del Santuario).

La zona de uso especial:

Corresponde a una faja de terreno de la “Carretera Austral”, presente en el Santuario. En el futuro se

contempla lograr un convenio entre el Ministerio de Obras Públicas y la Fundación a cargo del proyecto, para aunar criterios que permitan establecer una donación de dichos terrenos.

### **Zona Para Terrenos Periféricos y Conectividad**

#### ***Zona de Amortiguamiento***

Son las zonas localizadas en la periferia del Santuario y que se utilizan para expandir los beneficios de la conservación y valores más allá de los deslindes del área protegida. Usualmente constituyen zonas de amortiguamiento las zonas de transición de usos conservacionistas a usos productivistas.

El objetivo de esta zona es dar protección adicional al Santuario en acuerdo con las propiedades colindantes. Para esto es necesario establecer convenios de manejo con los propietarios de los fundos vecinos, de manera de lograr beneficio mutuo en función de los objetivos y razón de ser del Santuario de la Naturaleza Pumalín.

Las zonas para el amortiguamiento:

- Son todos los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple que protegen la cuenca a la cual pertenecen y que a su vez actúan como las vías de acceso al Santuario. Éstos corresponden a los siguientes predios complementarios: Caleta Gonzalo, Reñihué, Pillán, Trolihuán, las Horquetas y Rincón Bonito. Y también a las siguientes áreas: Cahuelmó, Leptepú, Fiordo Largo, Los Alerces, Los Lagos, Lago Río Negro y Amarillo.
- También se incluye una zona adyacente a las propiedades de colonos y otros propietarios particulares como una franja de 200 metros de terreno paralela al deslinde del Santuario hacia el interior del mismo. Las zonas de mayor riesgo son las siguientes: Ventisquero, Cholgo, Pichanco, Vodudahue, Loyola, Chumildén–Casa de Pesca, Refugio y Chaitén.

#### ***Zona de Corredor Biológico***

Esta zona representa la conectividad que debiera haber entre áreas protegidas, sean privadas o públicas, con el fin de favorecer la migración de especies, el flujo de recursos genéticos y la mantención de la biodiversidad.

Descripción de los corredores biológicos

- Se menciona la especial conectividad con el Parque Nacional Hornopirén de 48.232 hectáreas en la zona norte del proyecto y también con el fundo de San Ignacio de Huinay de aproximadamente 30.000 hectáreas, el cual está proyectado como una zona de protección, logrando de esta forma un corredor biológico por toda la cordillera austral desde Hornopirén hasta Chaitén.

- Se considera a los fundos vecinos que se caracterizan por ser casi puramente zonas montañosas, lo que naturalmente constituirían zonas de corredor biológico.

- Se forma un corredor biológico oeste–este, con el Parque Nacional Los Alerces en la Patagonia Argentina que limita con nuestro país a la latitud del fundo Vodudahue hacia el sur. Este Parque de aproximadamente 260.000 hectáreas en la Provincia de Chubut, tiene por objetivo la conservación del milenario Alerce y su ecosistema.

### **PROGRAMAS DE MANEJO**

En las etapas de planificación se ha determinado el qué hacer en el Santuario, a través de la definición de los objetivos de manejo y, el dónde llevarlos a cabo, en el proceso de zonificación. Lo que corresponde definir ahora es el cómo hacerlo, es decir, la elaboración de los programas de manejo.

Los programas de manejo son un conjunto de acciones, donde se definen las actividades a realizar, las directrices y sus lineamientos, además de los requerimientos de cada componente de manejo del Santuario. Estos programas definen las actividades, infraestructuras y normas a implementar en cada una de las zonas definidas en el capítulo anterior.

Algunos de estos programas tiene como pauta, al igual que la zonificación, la metodología del Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres Protegidas Privadas de los autores Oltremari, J. y K. Thelen (1999).

El Santuario de la Naturaleza Pumalín ha estimado que es pertinente y necesario, de acuerdo con los objetivos planteados y recursos disponibles con que se cuenta, realizar los siguientes programas de manejo:

#### **Programa de Protección**

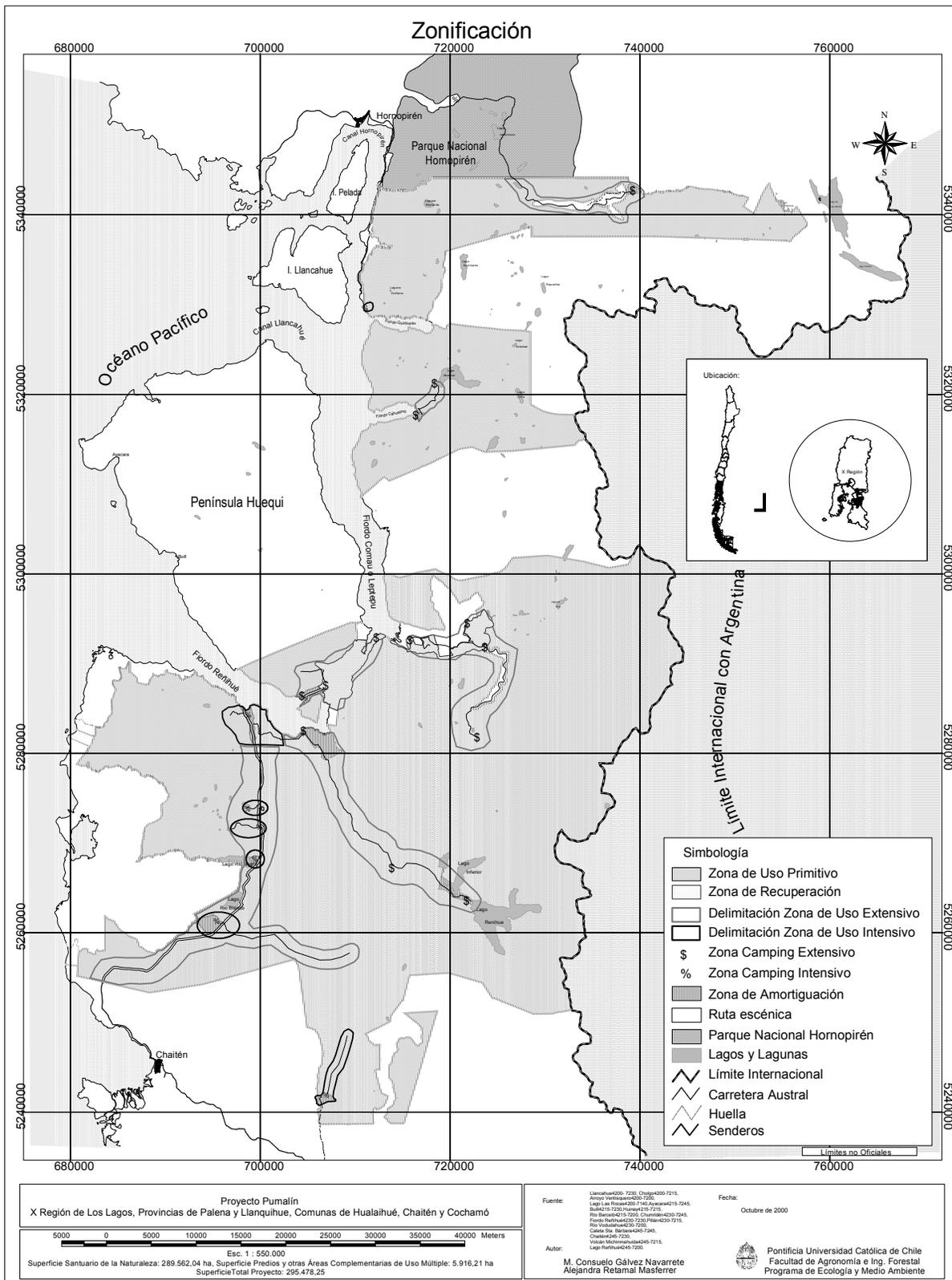
Se refiere básicamente a las actividades necesarias para proteger la naturaleza y valores que justifican al Santuario, además de sus infraestructuras.

También debe contemplar todas las medidas de prevención de accidentes y las acciones a seguir en caso de que éstos se produzcan.

La protección involucra las actividades más características y más frecuentes del personal a cargo del manejo y administración del área protegida. Se vincula a las amenazas externas que existen sobre el Santuario, como por ejemplo, cortas ilegales tanto de leña como de madera, la caza furtiva y el riesgo de incendios, entre otros. También tiene directa relación con la envergadura de los otros programas de manejo (por ejemplo, ecoturismo intensivo, actividades recreativas y estudios que demandan recolección de especies, entre otros).

## Objetivos

- Garantizar la integridad del Santuario, su naturaleza y sus valores, de las influencias externas y del uso interno.
- Minimizar el riesgo y prevenir accidentes por las actividades realizadas dentro del Santuario a través de una estrategia y disposición de los elementos para aplicarla.



**Figura 4. Zonificación del Santuario de la Naturaleza Pumalín (Retamal, 2000)**

### **Programa de Belleza Escénica**

#### ***Proyecto Ruta Escénica***

Este proyecto apunta a hacer una propuesta global a las autoridades, de modo de convertir la sección de la “Carretera Austral” que pasa por el Santuario, en la Primera Carretera de Belleza Escénica del País. La idea no es nueva y en muchos países hay buenos ejemplos de programas gubernamentales destinados a embellecer tramos de carreteras, caminos y costaneras. EEUU, por ejemplo, cuenta ya con más de 41.850 km de estos caminos (“*Scenic byways*”).

#### **Objetivos**

- Mejorar la estética del camino, de modo que este se mantenga dentro de una misma línea con el paisaje que se está preservando. Un camino bien cuidado tiende a inducir a una actitud más respetuosa con el medio ambiente y a una mayor valorización del paisaje natural.
- Favorecer la realización de obras para recepción de visitantes. Una parte importante de la infraestructura construida, especialmente la inmediata a la carretera, tiene el objetivo de proporcionar comodidades a los visitantes. Caleta Gonzalo (ya terminado) y Los Alerces (en proyecto), proporcionarán facilidades de alojamiento y alimentación a quienes requieran mayores comodidades. A su vez, las zonas de acampada son comúnmente preferidas por quienes deseen un contacto más directo con la naturaleza, o un menor gasto. A esto hay que agregar un amplio conjunto de obras complementarias, tales como estacionamientos, senderos para caminantes, miradores, servicios sanitarios, fogones y merenderos, entre otros.

#### ***Proyecto de Embellecimiento Urbano***

En las localidades situadas en la periferia del Santuario se tiene contemplada la realización de diversas obras, como un aporte al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Actualmente, se está trabajando en la ciudad de Chaitén, donde hay un convenio con la Municipalidad, gracias al cual se ha donado pintura para que los habitantes pinten las fachadas de sus casas, se han plantado árboles nativos y próximamente se iniciarán trabajos más ambiciosos de arborización. En su etapa inicial se definió un perímetro para delimitar el sector más turístico de la ciudad. Cualquier vecino interesado en pintar la fachada de su casa o negocio puede solicitar pintura e implementos en forma totalmente gratuita. La idea es que este perímetro inicial pueda ser ampliado en un futuro próximo.

### **Programa de Restauración de Ecosistemas**

#### ***Proyecto 3000***

Este proyecto se refiere a las actividades necesarias para detener y restaurar la degradación de los ecosistemas y paisajes en proceso de deterioro, mediante la reforestación con especies arbóreas propias del lugar a restaurar.

#### **Objetivos**

- Regresar los ecosistemas a una condición lo más similar al estado clímax original, además de detener la degradación existente. Por ejemplo, las laderas de un cerro, afectadas por un incendio, desprovistas de bosque y actualmente en estado sucesional primario (invadido por quilantales), son susceptibles a la erosión y pérdida de suelo, o en el mejor de los casos, a una recuperación muy lenta. Es así como con una reforestación y manejo adecuado estas laderas puedan volver a tener los bosques que antes las cubrían.
- Reforestar con *Fitzroya cupressoides* (Alerce), *Podocarpus nubigena* (Mañío de hojas punzantes), *Pilgerodendron uviferum* (Ciprés de las Guaitecas), *Autrocedrus chilensis* (Ciprés de la Cordillera) y *Eucryphia cordifolia* (Ulmo) en el valle del Río Vodudahue, en el valle de Arroyo Ventisquero, en la zona de Fiordo Largo y Leptepú, en Chumeldén, Casa de Pesca y Refugio. Ésta contempla las tierras del Santuario, la de los predios colindantes y, en la medida que se logren acuerdos con los colonos y vecinos, también se hará en las propiedades de éstos.

### **Programa de Ecoturismo y Recreación**

Este programa identifica y localiza las actividades de esparcimiento posibles de realizar en el Santuario. Además, determina las instalaciones necesarias para facilitar y permitir este tipo de uso por parte de los visitantes y los habitantes.

En algunos casos las instalaciones, el cuidado y su uso están a cargo de las concesiones del Santuario, dadas en general a personas de la zona con el fin de favorecer lo local. Es el caso de la concesión de Caleta Gonzalo, dada a una vecina del Santuario, la señora Amalia Winkler, que tiene a su cargo el Café, las cabañas, las áreas de acampada y el mantenimiento de los cuatro senderos del sector.

#### **Objetivos**

- Facilitar un pleno acceso público al Santuario de la Naturaleza Pumalín, debidamente habilitado y de acuerdo con las limitantes de los ecosistemas.

- Proporcionar al visitante las oportunidades y facilidades para el disfrute y recreación al aire libre, de la naturaleza y el paisaje.
- Establecer lineamientos para adecuar sectores al ecoturismo y a la recreación.
- Identificar los sectores específicos con aptitud para el uso ecoturístico y recreativo, las actividades específicas que se proponen y, los requerimientos y diseño de las construcciones y servicios que se estimen necesarios.
- Compatibilizar el uso ecoturístico y recreativo con los fines de conservación ambiental del área protegida y con sus otros objetivos de manejo.
- Diseñar los medios e instalaciones para mitigar el impacto ambiental del uso público y de otras obras destinadas al ecoturismo y recreación (Figura 5).

### **Programa de Educación, Difusión e Interpretación Ambiental**

La educación ambiental incluye actividades educativas sobre el ambiente no necesariamente desarrolladas en contacto directo con los recursos o valores. Por otro lado, la interpretación es la educación ambiental en donde sí existe un contacto directo, de manera que los visitantes los puedan apreciar y comprender mejor durante su visita.

La difusión es la herramienta por medio de la cual el visitante puede apreciar o tener acceso a aquellas actividades, recursos y valores, con las cuales no puede interactuar directa o indirectamente.

#### **Objetivos**

- Entregar oportunidades a los visitantes para que aprecien el significado, la importancia y las relaciones de la flora, la fauna, el suelo, el agua, los ecosistemas, el paisaje y los valores culturales asociados, a través de medios ilustrativos.
- Contribuir al desarrollo de una mayor sensibilidad, apreciación y comprensión de los recursos y valores presentes en el Santuario.
- Lograr otros objetivos de manejo, en el sentido de que visitantes con mayor sensibilidad ambiental causarán menor impacto en el Santuario. Adicionalmente, las instalaciones o actividades de educación ambiental y de interpretación, guiarán el uso público a los sectores más resistentes y los alejarán de aquellos más frágiles.
- Difundir información de manera educativa y amena acerca de lo que se realiza en el proyecto, tanto en el Santuario como en los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, permitiendo estar al tanto de temas relacionados con el medio ambiente y su conservación.

### **Programa de Investigación**

Está orientado a identificar aquellos estudios que se consideren prioritarios y a definir, localizar y diseñar las instalaciones y servicios que permitan el desarrollo de las actividades propuestas.

Debido a la complejidad logística del Santuario y a su composición en lo que se refiere a los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple, los estudios a desarrollar deben resultar atractivos para los propietarios, particularmente aquellos orientados a mejorar y solucionar las actividades relacionadas con el manejo del Santuario y principalmente sus predios y otras áreas complementarias. Por ejemplo, si existe uso directo tradicional de recursos en los predios complementarios de uso múltiple, es de interés para los propietarios el grado de sostenibilidad de esas actividades y, monitorear su impacto ambiental sobre otros recursos.

Para garantizar que este Plan de Manejo se mantenga vigente en el tiempo, es necesario un continuo proceso de actualización de información y de monitoreo de actividades en el Santuario.

#### **Objetivos**

- Identificar las investigaciones y estudios necesarios para mejorar el manejo del Santuario y también de los predios complementarios.
- Establecer la normativa sobre el uso del Santuario para la investigación, reglamentando el acceso, la recolección de recursos, elementos y, el uso de la información generada.

### **Programa de Apoyo al Desarrollo Sostenible de la Provincia**

Se refiere a todas aquellas actividades, programas y proyectos que impliquen una importante labor social tanto a los vecinos más cercanos al proyecto Pumalín, como al resto de los habitantes de la Provincia.

#### **Objetivos**

- “Rentabilizar la economía rural hacia una economía diversificada con la participación de las familias campesinas hacia múltiples alternativas es, a nuestro modo de ver, la única vía posible para la supervivencia de la familia campesina”<sup>4</sup>.
- Lograr impactos positivos en los ingresos a corto plazo, considerando el autoconsumo, identificando áreas y actividades en las que además de generar ingresos y producir un cambio en la calidad de vida, permitan a cada comunidad mejores y mayores conocimientos de las diferentes actividades.

### **Programa de Administración**

Tiene el propósito de definir la estructura administrativa que se empleará para administrar el Santuario y sus

<sup>4</sup> Douglas Tompkins. Presidente de Conservation Land Trust. Carta a Palena, 8 de agosto de 2000.

predios complementarios; y, en función de ello las equipos y otros. necesidades específicas de personal y las instalaciones,

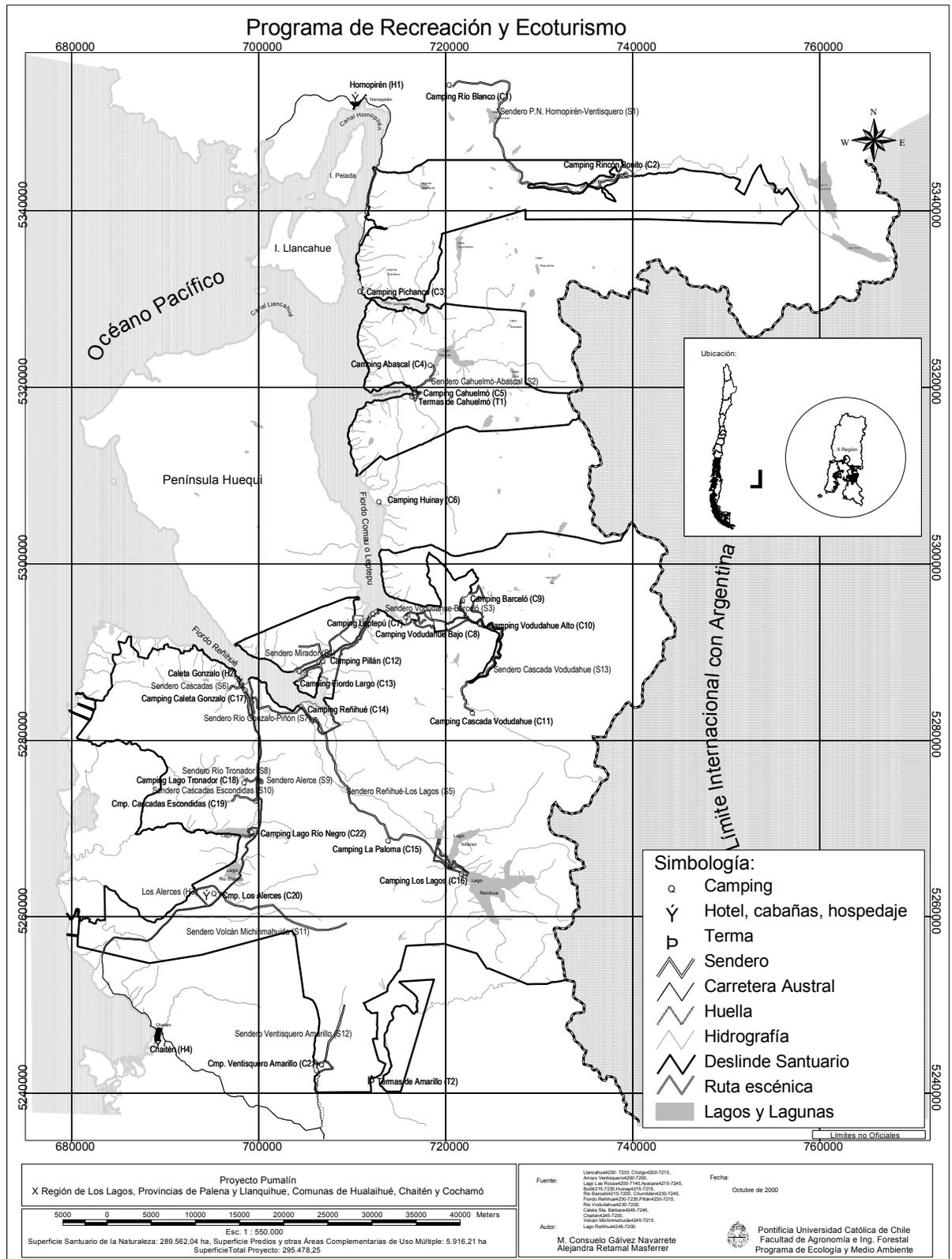
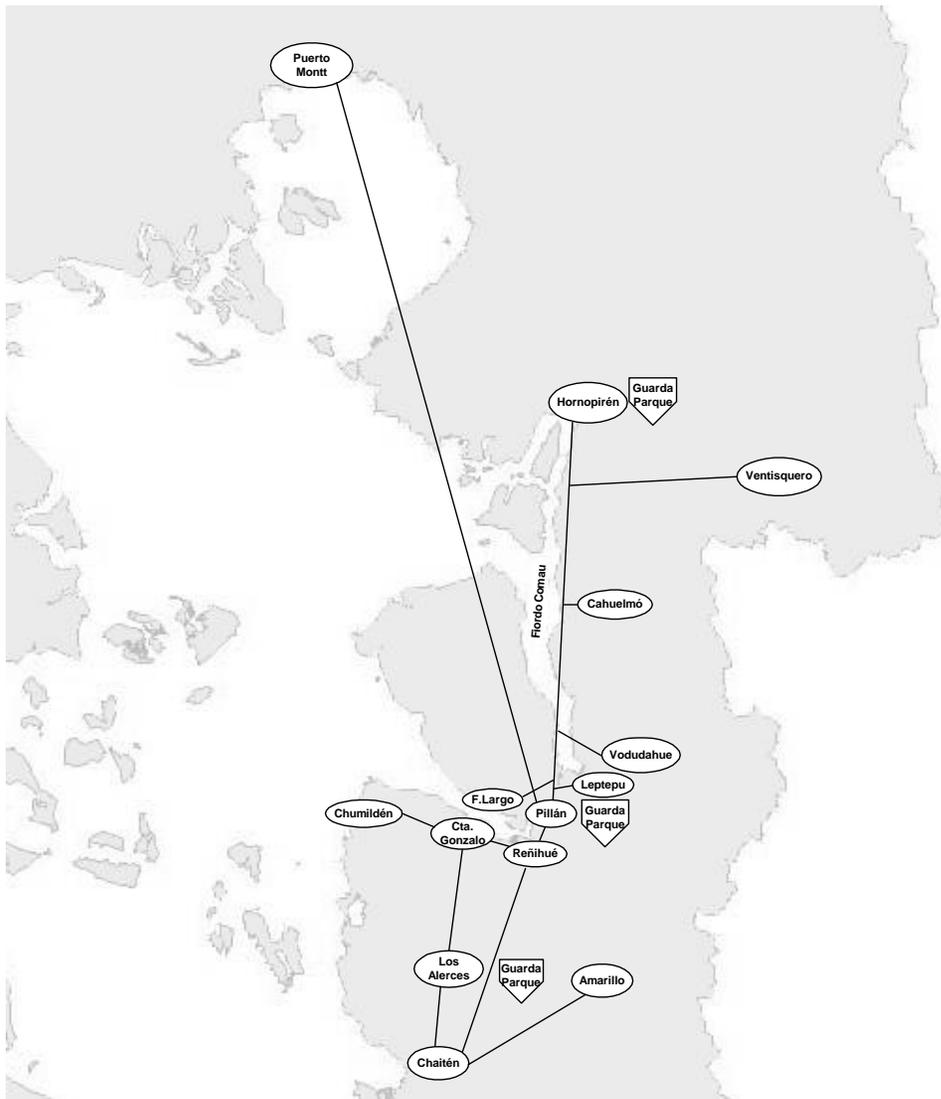


Figura 5. Senderos, áreas de acampada, termas y cabañas en el Santuario de la Naturaleza Pumalín (Retamal, 2000)

## Objetivos

- Velar por la administración en forma eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros del Santuario y sus predios complementarios.
  - Definir los requerimientos de personal y su organización, a fin de administrar y mantener adecuadamente el Santuario y sus predios complementarios.
- Integrar todas las necesidades administrativas del resto de los programas. Detallar el diagrama organizativo del Santuario (Figura 6), el número y tipo de personal necesario; y los requerimientos de instalaciones, contratos, servicios, materiales, mantenimiento, equipos y otros insumos para la implementación del manejo y desarrollo del área.



**Figura 6. Esquema de la organización de la administración en el Santuario de la Naturaleza Pumalín y sus predios y áreas complementarias (Retamal, 2000)**

## Financiamiento

El financiamiento del proyecto Santuario de la Naturaleza Pumalín se divide en lo que es el financiamiento para los predios y otras áreas complementarias de uso múltiple y, para el Santuario de la Naturaleza Pumalín. Los predios y otras áreas por el momento están en una etapa de restauración, lo que implica un alto gasto en inversiones y mano de obra, que es financiada con capitales del propietario, es decir, de la Agrícola Forestal Reñihué Limitada. Sin embargo, una vez que los

predios estén en condiciones de producir, deberán llegar en el plazo de unos 8 a 10 años a un estado de autosuficiencia económica. Ahora bien, las ganancias generadas por estos predios no sustentarán económicamente al Santuario.

Actualmente, las inversiones y mano de obra para poner en marcha el Santuario de la Naturaleza Pumalín se financian con capitales de la Agrícola Forestal Reñihué Limitada y la fundación *The Conservation Land Trust*; pero posteriormente en alrededor de 8

años más, lo hará con la creación de un instrumento financiero llamado “*endaument*”. Este “*endaument*” actúa como un fondo de capitales que genera intereses, los que se destinarán para los gastos de mantención del Santuario.

### **PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE**

Los Predios Complementarios de Uso Múltiple se basan en la creación de un sistema agropecuario de pequeña escala, como lugar de vivienda para los “guardaparques” del Proyecto Pumalín. Este sistema pretende crear una doble propuesta de presencia y propósito para los habitantes del proyecto. De esta manera se evita la existencia de guardaparques formales y uniformados y de complejos habitacionales para ellos, como los que generalmente existen en los parques nacionales.

### **CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE<sup>5</sup>**

#### **OBJETIVOS GENERALES**

- Evitar guardaparques de “estilo policial”.
- Interesar los visitantes del Santuario de la Naturaleza Pumalín en la agricultura, en el sentido global. Muy pocas personas, que no son agricultores, se interesan en la agricultura. Queremos hacer de todo el Santuario un lugar interesante, pero destacar la importancia de la agricultura orgánica a pequeña escala; y en el caso de Pillán y Reñihué de predios de mediana escala.
- Hacer de la agricultura una actividad noble.
- Compatibilizar la conservación con la actividad productiva.
- Demostrar prácticas productivas mejoradas que puedan ayudar a evitar el agotamiento de los recursos naturales, la pobreza y el abandono actual de las tierras en esta zona.
- Crear un banco de conocimientos que pueda ser útil a organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que estén trabajando en mejorar la agricultura, especialmente a escala campesina en esta zona.
- Establecer los costos de inversión inicial para la creación de tierras agrícolas de producción sostenible y analizar la posibilidad de autosuficiencia a largo plazo.

- Servir como un ejemplo para otros proyectos, nacionales e internacionales, de combinación de conservación y necesidades sociales.

### **IDENTIDAD DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE**

- Cada predio del Santuario debe ser como un dedo de la mano, distinto del otro pero parte de un todo. Al igual que la cultura, que es de gran diversidad pero homogénea al mismo tiempo. Cada predio debe ser desarrollado individualmente según su tamaño, sus suelos, su cobertura de bosque, exposición, potencial de propagación de energía, etcétera y sin embargo siempre debe ser parte del esquema general.
- Visualmente, la topología de la arquitectura y del cercado, entre otros, debe ser armoniosa, asociada cultural e históricamente con lo local y lo práctico, utilizando los materiales locales disponibles.

### **COMPONENTE PRODUCTIVO**

- Desarrollar agricultura orgánica con la menor cantidad de insumos externos posible.
- Enfatizar los impactos ambientales positivos: reforestación, conservación y mejoramiento de suelos, restauración de la belleza y la cuidadosa disipación de los desechos.
- Responder, en parte, a los gastos de los habitantes del proyecto.
- Producir la mayor cantidad de alimento posible y reducir la dependencia alimentaria con el exterior.
- Alejarse paulatinamente de la maquinaria altamente tecnológica y reemplazarla, cuando sea posible, por sistemas de tracción animal (por ejemplo, caballos).
- Producir energía en cada predio, principalmente a través de mini-hidroeléctricas y del uso inteligente de la madera.
- Minimizar la importación de mano de obra, con la excepción de los meses de verano.
- Producir semillas para praderas y huertos.
- Demostrar la importancia de economías agrícolas, diversificadas y localizadas, que se basen por lo menos en cinco a seis fuentes de ingresos. Productos derivados de la miel y las abejas, quesos, huevos, jamones, corderos, lana, ganado, artesanía, agroturismo, e incluso, más adelante, productos de madera.
- Obtener productos con valor agregado cuando sea posible (ejemplo, queso, mantequilla, jalea de reinas, mermeladas, artesanía, textiles hilados, artículos de cueros de vaca y ovejas) y proceder a ventas directas en tiendas locales (mermeladas y

<sup>5</sup> Douglas Tompkins, Presidente de The Conservation Land Trust. Comunicación Personal.

miel envasada, artesanía, carne) para lograr mejores precios en Chaitén, Hornopirén, Puerto Montt.

- Minimizar el transporte y maximizar la eficiencia en tiempo, energía y costos de intermediarios.
- Otros objetivos debieran surgir a medida que se avanza en el proceso de producción.

#### COMPONENTE CULTURAL Y SOCIAL

- Los Predios Complementarios de Uso Múltiple corresponden a antiguos predios de la zona; por lo tanto, se integran dentro de la comunidad de colonos de la zona como uno más del lugar. Se espera que resulten buenas relaciones con los vecinos y que cada predio se adapte a la diversidad del área.
- Los habitantes del predio recibirán un salario razonable, una ganancia del 50 % de las ventas del lugar y podrán producir cuanto alimento deseen para su consumo propio.
- El tamaño y potencial de cada predio determinará la cantidad de personas que lo habitará. En algunos casos, tareas no agrícolas relacionadas con el proyecto de conservación de Pumalín, serán integradas a las responsabilidades y obligaciones de las familias de los Predios Complementarios de Uso Múltiple, usualmente en los meses de verano.
- Se espera alcanzar un nivel de vida modesto pero digno, basado en un trabajo, una alimentación y un medio ambiente saludables. Esto supone que existe tolerancia de puntos de vista distintos y una atmósfera donde cada persona pueda alcanzar su desarrollo personal, dentro de un objetivo común de creación de predios de producción sostenible.
- En cada predio, se buscará preservar y mantener los valiosos legados culturales e históricos del pasado. Desgraciadamente, muchos de estos fundos han sufrido un manejo deficiente, las consecuencias actuales de ello se encuentran en suelos degradados, bosques intervenidos y construcciones de pobre calidad. Por lo tanto, el legado cultural e histórico de estos fundos es pobre y dificulta la reconstrucción en vez de enriquecerla. En general, sólo quedan ruinas y basura, a partir de las cuales hay que construir algo productivo.
- El proyecto no contempla activismo político, social o religioso alguno. Cada individuo es libre de decidir personalmente, de tomar sus propias decisiones, posiciones y puntos de vista. El componente educacional, en el predio, consiste solamente en un subsidio a la escuela estatal de Reñihué y que también se realizará en otros lugares a futuro.

#### PROGRAMAS PREDIALES

Los siguientes programas son desarrollados en los

Predios Complementarios de Uso Múltiple. Dado que estos predios no presentan similares características, la realización de los programas en cada uno de ellos irá de acuerdo con las aptitudes de éstos. De este modo, los programas de mayor versatilidad estarán presentes en prácticamente todos los predios, mientras que los programas más exigentes en cuanto a sus requerimientos, sólo se desarrollarán en los lugares aptos para ellos. Por ejemplo, el programa de turismo se desarrolla en todos los predios complementarios de uso múltiple y el programa de ganadería sólo es factible en algunos de ellos.

#### PROGRAMA DE APICULTURA

Con el fin de desarrollar una economía sostenible en el ámbito local, desde hace ya tres años se está trabajando en un programa de apicultura. Ubicada en el predio Pillán, la planta de procesamiento de miel de aproximadamente 900 m<sup>2</sup> cuenta con sala de cosecha con capacidad de 2.000 kilos. Está equipada con maquinaria de acero inoxidable, sistema de calefacción, estanques de decantación, sala de envasado, sala de producción y reciclaje de cera, un laboratorio para diagnóstico de enfermedades, oficinas para los trabajadores, cuatro departamentos y un taller carpintero en plena producción para la fabricación de cajones apícolas.

En la actualidad, hay 1.500 cajones distribuidos en los diferentes predios de Uso Múltiple, con una proyección de alcanzar los 3.000 cajones y 150 toneladas de miel. El programa contempla, una vez resuelto los problemas básicos de esta actividad en la zona, una asistencia técnica y subsidio estatal para aquellos campesinos que quieran integrarse al programa. Esto será posible mediante un sistema de cooperativas, con el fin de formar una gran red de campesinos. Para lo anterior, la capacitación campesina es fundamental, debido a que las condiciones del clima de Palena obligan a un manejo técnico especial de las abejas.

El proyecto está enfocado a la producción de miel orgánica, que consiste en un proceso productivo que no usa medicamentos que puedan influir en la calidad del producto final. Para esto se dará inicio a un proceso de selección genética, que permitirá reproducir las familias de abejas que hayan mostrado mejor adaptación y resistencia a enfermedades.

#### PROGRAMA DE FRUTICULTURA

El programa se plantea como principal objetivo la producción de frutos para la elaboración de deshidratados, mermeladas, conservas y pulpa como productos orgánicos, para lo cual el programa se propone conseguir dicha certificación. Además, como objetivo secundario se busca el autoabastecimiento para los Predios de Uso Múltiple.

Actualmente se está trabajando en los siguientes predios: Caleta Gonzalo, Reñihué, Pillán Vodudahue y Rincón Bonito.

#### **PROGRAMA DE AGROTURISMO**

El turismo en los Predios y otras Áreas de Uso Múltiple se complementa con el programa desarrollado en el Santuario de la Naturaleza, dado que es habitual que los visitantes muestren interés por conocer ambas instancias del Proyecto. La principal diferencia entre ambas, radica en que para los predios el interés principal no está dirigido puramente hacia lo natural, entendiéndolo como un conjunto de ecosistemas prístinos, sino a un tipo de paisaje derivado de acciones y procesos culturales dedicados a la búsqueda progresiva de una mayor sostenibilidad en la producción.

Los predios están concebidos como centros demostrativos-experimentales e intentan ilustrar sobre la posibilidad de desarrollar nuevas formas de interacción positiva entre el ser humano y la naturaleza. Es por ello que el conjunto de actividades de este programa están dirigidas fundamentalmente a personas con interés por conocer, en la práctica, el funcionamiento de sistemas de ganadería, apicultura y agricultura orgánica, en las que el concepto de diseño predial juega un papel fundamental.

La venta de los productos obtenidos, tales como miel, carne, verduras, flores secas y mermeladas, entre otros, se realiza en forma local principalmente en el Café de Caleta Gonzalo, zonas de acampada y a futuro, en las nuevas instalaciones del sector Los Alerces. La adquisición y degustación de estos productos es un atractivo importante para el visitante, y un excelente medio de difusión para ellos.

#### **PROGRAMA DE GANADERÍA**

Este programa tiene por objetivo desarrollar una ganadería sostenible de bovinos para carne y ovinos doble propósito. Con el proyecto de lanares se pretende realizar el procesamiento completo de la lana, obteniendo como producto final la fibra hilada lista para su utilización. Las razas utilizadas son los bovinos Overo colorado y Overo Negro y los ovinos Rommey, Corriedale y Merino.

Para este programa se han establecido, como recurso forrajero, mezclas de diferentes especies de pastos para la habilitación de praderas. Esta habilitación se realiza sólo en aquellos sectores donde las había. El límite de intervención es el bosque de monte alto, siendo solamente los renovales los que son rozados para su sustitución por una pastura. Para esto se realizan planes de manejo aprobados por CONAF.

Dada la presencia de bosquetes en los márgenes de los potreros y en algunos casos al interior de estos, es posible hablar de un silvopastoreo, acompañado de una utilización de estos lugares como refugio por parte

de los animales y fauna silvestre. Respecto de este último punto, existe un corral ovejero para el resguardo de los lanares durante la noche y una manga para las labores veterinarias.

El programa contempla a futuro crear una red de mujeres hiladoras y esquiladoras con la idea de llegar a producir una importante cantidad de lana local. Esto proporcionará trabajo de tiempo parcial o completo para muchos habitantes de la zona, además de generar productos elaborados a mano con mejores diseños y técnicas, posibles de comercializar a un mejor precio.

#### **PROGRAMA DE AGRICULTURA ORGÁNICA**

“Las ventajas comparativas que poseen las formaciones vegetacionales y los bosques bien conservados en sus distintos estados de desarrollo, sumados a la escasa contaminación industrial y ausencia de agricultura industrial, proporcionan una oportunidad ideal para desarrollar una Agricultura Orgánica”<sup>6</sup>.

Este sistema de producción, que sugiere prescindir del uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos, ha permitido innovar en el diseño de los huertos e invernaderos a utilizar en la zona. Además, busca una mayor eficiencia en la producción mediante la utilización de abonos animales, rastrojos vegetales, desechos orgánicos y el control biológico de plagas. Por otra parte, los procesos y labores realizados tienden en su conjunto a la conservación de suelos.

Los huertos e invernaderos, de cada predio, tienen como misión básica el autoabastecimiento de hortalizas. De igual forma, en época estival, deben abastecer al Café, zona de acampada y visitantes de Caleta Gonzalo.

El programa de agricultura orgánica comenzó en 1993 con el establecimiento del huerto de Reñihué. Al pasar los años, esta idea se ha repetido en Caleta Gonzalo, Pillán, Vodudahue y Rincón Bonito, pasando a ser una etapa fundamental en el desarrollo de cada predio. Existen en total seis invernaderos, seis huertos orgánicos y tres invernaderos de semillas. Se producen, entre otros, lechugas, acelgas, tomates, espárragos, zapallos, espinacas, repollos, zanahorias, alcachofas, betarragas, berros, puerros y papas, además de distintos tipos de flores. Se ha proyectado en un corto plazo comenzar la producción de quesos orgánicos, que también se destinarían a la venta y consumo.

La capacitación, en este sentido, también ha sido un factor de vital importancia en la positiva evolución que se ha tenido con este plan. Algo que se inició de forma experimental y demostrativa, ha pasado a formar parte de un estilo de vida del Proyecto.

<sup>6</sup> Douglas Tompkins. Presidente de Conservation Land Trust. Carta a Palena, 8 de agosto de 2000

## PROGRAMA DE ENERGÍA

Un requisito de vital importancia es la energía; por tanto, la finalidad de este programa es abastecer de electricidad a los diversos predios y áreas de uso múltiple. Esto busca satisfacer necesidades de los habitantes, producción y otras propias de las actividades turísticas. Para ello se han instalado turbinas en Caleta Gonzalo, Pillán y Leptepú, aprovechando caídas de agua naturales. Para Vodudahue, Rincón Bonito, Fiordo Largo y Los Alerces, se están estudiando los sistemas más factibles que permitan abastecer de electricidad a estos lugares que actualmente no cuentan con ella.

La estacionalidad de los flujos y la insuficiencia en altura de la caída se traduce muchas veces en un mal funcionamiento de las turbinas. Para solucionar estos problemas, los equipos han sido acondicionados; además se han complementado con energía auxiliar mediante paneles solares. Éste es el caso de Leptepú y Rincón Bonito; y a futuro para los sectores de Fiordo Largo, El Amarillo y Vodudahue.

Ante la inestabilidad de los sistemas basados en la fuerza del agua como generador de energía, ya sea por insuficiencia de estudios o características propias de la zona, se está considerando contar con energía eólica como apoyo a la ya existente.

## PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

El programa de investigación, en el ámbito de los predios, está orientado hacia el uso múltiple del territorio, como base de las actividades que ahí se desarrollen. De este modo el programa comienza con un diagnóstico en el que se cuestionan los procesos de colonización ocurridos en el sur de nuestro país. Esto se refiere tanto al fuerte impacto sobre el medio natural, como a la incapacidad de haber generado prosperidad y desarrollo humano en el tiempo. Como objetivo global del programa se pretende revertir esta situación a través de la investigación en los temas relacionados con el proceso antes mencionado: y de este modo acoger las propuestas que mediante este programa se obtengan. A continuación se presentan algunas de las líneas de investigación que se están desarrollando:

- **Diseño Predial:** Se busca planificar la organización funcional del espacio, lo cual es necesario para su operatividad, funciones productivas y labores. Sin olvidar que no basta con que sea operativo y ecológico, sino que además, debe ser hermoso.
- **Desarrollo de productos:** El objetivo principal es la diversificación de la producción. Aquí juega un papel fundamental la investigación de la cadena de comercialización, para lograr obtener retornos monetarios que permitan el autofinanciamiento de los predios como una meta a largo plazo.

- **Usos no tradicionales para el bosque:** Se está trabajando en la obtención de productos forestales que no impliquen una utilización maderera. Estos usos se relacionan con la producción de miel, hongos y diversos frutos silvestres, los que por su condición local podrían llegar a tener una buena aceptación comercial.

## CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS

Para caracterizar los predios en estudio, se debe empezar por comprender el entorno predial. En este caso se consideraron la Provincia de Palena y el Proyecto Pumalín, como los elementos del entorno de mayor importancia e incidencia para los predios.

A continuación y a modo de ejemplo, se presenta la caracterización completa del predio Caleta Gonzalo y sólo una descripción general de los predios Reñihué, Pillan, Vodudahue y Rincón Bonito.

### CALETA GONZALO

- **Superficie y Ubicación:** Con una superficie de 186,64 hectáreas, de las cuales fueron estudiadas 64,02 hectáreas, este predio se ubica a los 42°33'33,3" Latitud Sur y 72°35'58,1" Longitud Oeste.
- **Vías de Acceso:** Situado hacia el final de la costa sur del Fiordo Reñihué, Caleta Gonzalo puede ser accedida por vía aérea, vía marítima desde Hornopirén (sólo en los meses de enero y febrero) y por vía terrestre durante todo el año. Por vía terrestre se accede por la Carretera Austral, desde la localidad de Chaitén, distante 60 km al sur.
- **Conexiones con el Santuario:** Este predio, ubicado dentro de la cuenca del Río Gonzalo, constituye la actual puerta de entrada sur al Santuario y pasada de turistas que recorren la Carretera Austral en verano. También es circuito obligado de todos los colonos que circulan desde el Fiordo Reñihué hacia Chaitén y viceversa, quienes deben permanecer a veces durante varios días en este lugar a la espera de mejores condiciones climáticas para navegar hasta sus hogares. Un Café, casa de administración, pasarela peatonal colgante sobre el Estero Gonzalo, siete cabañas, casa para los colonos en tránsito, letreros, señalizaciones, zona de acampada, fogones y terrazas, zona de merienda, letrinas, centro de información, mampostería ornamental, embarcadero, senderos interiores, bodegas, lechería, huertos e invernaderos, corrales, praderas artificiales, pista de aterrizaje, sala de producción de conservas, colmenares, áreas de estacionamiento, camioneta todo terreno, maquinaria agrícola y una rampa<sup>7</sup>, convierten a este predio en un hito turístico del Santuario, que

<sup>7</sup> Cuevas, C. 1997. "El Proyecto Pumalín Informe Técnico". Puerto Montt, Chile. Impreso de circulación restringida.

no sólo busca la recreación y turismo, sino que además entrega al visitante una visión de lo que es el Santuario y cómo la actividad agrícola logra la sostenibilidad en perfecta armonía con el lugar.

- **Zona de Amortiguación:** El establecimiento de un Santuario no es suficiente garantía para la conservación de sus ecosistemas y especies. De hecho, la acción antrópica ha producido profundas transformaciones en los ecosistemas naturales, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, particularmente a través de la colonización, la utilización de productos forestales madereros y no madereros, las quemas ilegales y la explotación maderera industrial. Otros impactos considerables corresponden a las actividades turísticas desorganizadas, entre otros.

Es por esta razón que existe una Zona de Amortiguamiento. Esta zona se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. Ello significará establecer convenios de manejo con propietarios colindantes al Santuario para beneficiarse mutuamente de programas de conservación que se puedan acordar en forma conjunta. Usualmente las zonas de amortiguamiento constituyen una transición de usos conservacionistas (en el área protegida) a usos productivos tradicionales de la tierra (aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal intensivo) de terrenos alejados y su denominación proviene del efecto amortiguador de esas

actividades sobre los recursos y valores del área protegida (Oltremari y Thelen, 1999).

Esta superficie localizada en la periferia del área protegida, que tiene regulaciones para el uso del suelo, tiene el fin de favorecer las actividades compatibles con los objetivos del área protegida y evitar aquellas que produzcan impacto ambiental (Oltremari y Thelen, 1999). El objetivo de esta zona es dar protección adicional al área protegida en acuerdo con los propietarios vecinos y permitir que éstos, sobre la base de un plan de manejo, puedan utilizar recursos forestales, madereros y no madereros y otros que ahí existan.

La función de zona de amortiguación, en los Predios Complementarios de Uso Múltiple, la cumplen todas aquellas áreas sin uso agropecuario. Esta categoría de tierras está compuesta por distintos estados sucesionales de los tipos forestales presentes, mallines y cajas de río, entre otros.

El manejo en dichas áreas es compatible con los objetivos del área protegida y disminuye su intensidad hacia el límite con el Santuario. De esta forma, la actividad productiva al interior del predio es posible, sin afectar o comprometer la integridad del Santuario de la Naturaleza.

- **El Distrito y Sitio en Caleta Gonzalo:** El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del Predio Caleta Gonzalo, se presenta a continuación (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Clasificación de los Suelos de Caleta Gonzalo en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo**

CÓDIGO	DISTRITO	SITIO		SUPERFICIE (ha)
		TEXTURA-PROFUNDIDAD	HIDROMORFISMO	
219	Plano	Liviana – delgado	Drenaje rápido	2,63
227	Plano	Media – delgado	Drenaje lento	1,70
229	Plano	Media – delgado	Drenaje rápido	2,15
258	Plano	Media – mediano	Drenaje moderado	1,95
279	Plano	Liviana – profundo	Drenaje rápido	0,36
287	Plano	Media – profundo	Drenaje lento	2,65
288	Plano	Media – profundo	Drenaje moderado	21,33
329	Ondulado	Media – delgado	Drenaje rápido	4,28
388	Ondulado	Media – profundo	Drenaje moderado	18,87

Fuente: Guzmán (2000)

- **Cobertura Vegetación:** Como ya hemos mencionado, la vegetación climática natural de esta zona es de bosque templado, siendo los principales tipos forestales el Siempreverde y Alerce. Como menciona Castro (1999) los pastizales y matorrales deben su existencia fundamentalmente a la acción antrópica. Por lo tanto, la cobertura vegetal de los predios se divide en dos categorías principales, una primera categoría, natural para la zona, de vegetación boscosa; y una segunda categoría, artificial o debida a la acción del hombre, de pastizales y matorrales.
- **Bosques:** La cobertura leñosa de Caleta Gonzalo corresponde principalmente a distintos estados en la sucesión ecológica natural del tipo forestal Siempreverde. Debido a la ocupación humana anterior de esta zona, con un campamento del Cuerpo Militar del Trabajo (CMT) encargados de la construcción de la Carretera Austral, gran parte de la cobertura boscosa de Caleta Gonzalo fue utilizada o removida. Hoy en día, el sector está constituido por renovales de bosque Siempreverde en distintos estados de desarrollo. Dentro de las especies arbóreas dominantes destaca la presencia de *Tepualia stipu-*

*laris, Amomyrtus luma, Amomyrtus meli, Drimys winterti, Nothofagus dombeyi, Eucryphia cordifolia, Laurelia philippiana, Nothofagus nitida, Podocarpus nubigena, Weinmannia trichosperma, Myrceogenia planipes.*

Parte importante de la superficie de Caleta Gonzalo son mantos boscosos en distintos estados de sucesión como; renovales, bosque adulto renoval y matorrales.

Los tipos forestales presentes son Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Éstos, a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floreos antiguos.

- Matorrales: En cuanto a la estrata arbustiva, se destaca principalmente la presencia de berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila*. Es importante mencionar la aparición de espinillo (*Ulex europaeus*), una fabacea introducida en la zona, probablemente por los colonos, como forrajera y cerco vivo, de rápida propagación y difícil control. Los matorrales en este sector, no se concentran en espacios definidos, aparecen en algunos lugares en bordes de caminos y potreros, o en manchones dentro de los renovales de bosque del predio.
- Pastizales: Los pastizales en Caleta Gonzalo están agrupados en dos clases diferentes: praderas y pasturas. **Pastizal** es un término general que se define

como cualquier ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable directamente por animales herbívoros; las **praderas** son pastizales donde predominan los elementos del sistema natural o no son roturados regularmente; y las **pasturas** corresponden a pastizales coetáneos, establecidos, roturados y resembrados a intervalos regulares (Gallardo y Gastó, 1987).

En esta zona agroclimática, los pastizales provienen generalmente de la acción del hombre, quien realizó quemas y desmontes para despejar zonas anteriormente ocupadas por los tipos forestales Siempreverde y Alerce. Dentro de los pastizales de la zona, se diferencian aquellos que su habilitación data de años atrás, considerados como praderas residentes y las pasturas establecidas recientemente. Las praderas residentes tienen su origen en especies naturalizadas en una zona dada y no en especies nativas de la zona.

- Espacios de Manejo: Los espacios de un predio corresponden a un sector acotado de manejo, en el cual se subdivide el predio, para fines de organización y gestión.

En Caleta Gonzalo se destacan nueve tipos de unidades espaciales; el Cuadro 8 representa aquellas unidades con sus principales características de acuerdo a la clasificación establecida.

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Figura 7) y Espacios (Figura 8).

**Cuadro 8. Clasificación de los Espacios del Predio Caleta Gonzalo según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie**

NOMBRE	CLASE	USO	ESTILO	CONDICIÓN	SUPERFICIE (ha)
Playa	Natural	Sin uso	Naturalista	Regular	1,94
Bosque	Natural	Área Silvestre Protegida	Naturalista (1)	Buena	37,07
Construcciones	Construcciones	Residencial	Industrial (2)	Buena	1,39
Lechería y corral	Construcciones	Ganadero	Tecnificado (3)	Buena	0,10
Pista	Natural-Tecnológico	Tecnoestructural	Tecnologista (4)	Buena	1,46
Cultivo, potrero, Huerta, pastizal	Natural-Tecnológico	Cultivo	Tecnologista (4)	Buena	11,63
Camping	Natural-Tecnológico	Residencial	Tecnologista (4)	Buena	1,97
Embarcadero	Construcciones	Tecnoestructural	Tecnificado	Buena	0,07
Lecho de ríos	Natural	Sin uso	Naturalista (1)	Buena	6,97

Fuente: Guzmán (2000)

1 Área de protección. 2 Casa habitación. 3 Galpón. 4 Agricultura orgánica.

## REÑIHUÉ

Inserto en la cuenca del río Reñihué, este predio constituye la actual residencia de la Familia Tompkins.

Su ubicación lo hace paso obligado de todos quienes acceden al sector del Lago Escondido, Lago Inferior y Lago Reñihué. Además, esta misma ruta permite una buena aproximación al volcán Michinmahuida por su ladera norte.

Desde este lugar es posible iniciar una travesía por las altas cumbres, ubicadas hacia el sector Este del predio.

Este trayecto comienza en el Río Negro, dentro del valle Reñihué y termina luego en el sector del Gran Alerzal y Las Cascadas del Valle Vodudahue, pudiendo, desde este punto, acceder a la desembocadura del Río del mismo nombre.

Existe un sector residencial que concentra las cinco casas de administración, casa de huéspedes, casa de trabajadores, cabaña, escuela, invernaderos, huertos y huerta orgánica. Además, los senderos interiores comunican con los corrales, pasturas, colmenares, lechería, pista de aterrizaje y hangar.

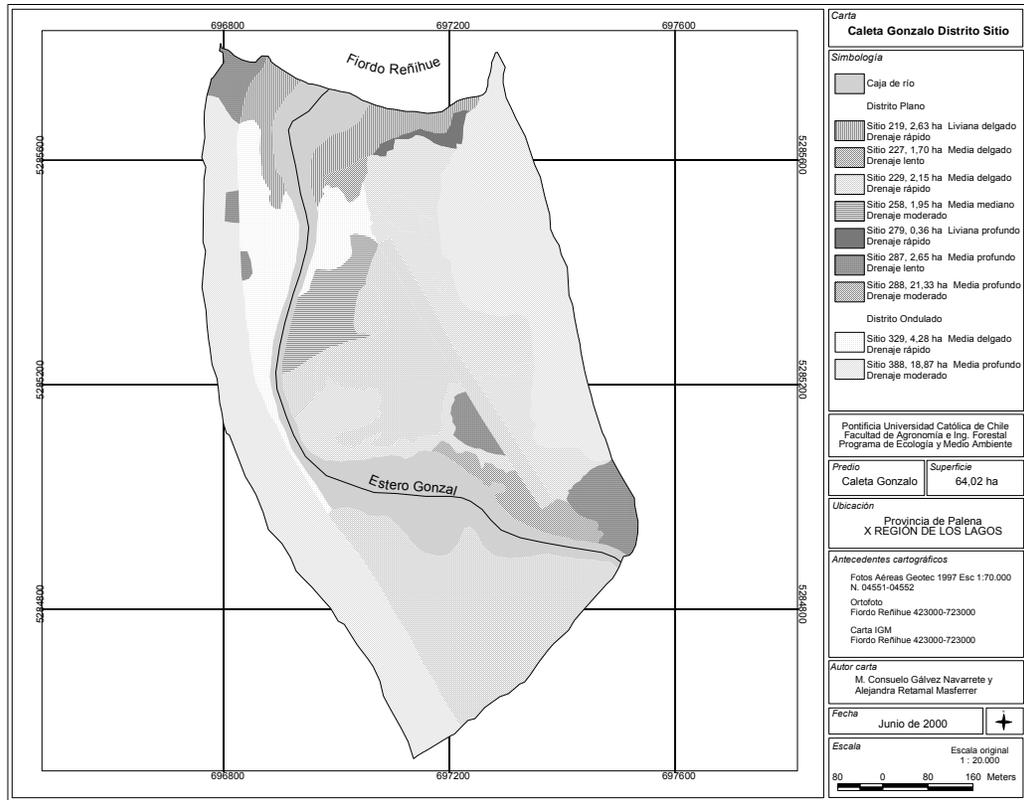


Figura 7. Distrito Sitio del Predio Caleta Gonzalo (Guzmán, 2000)

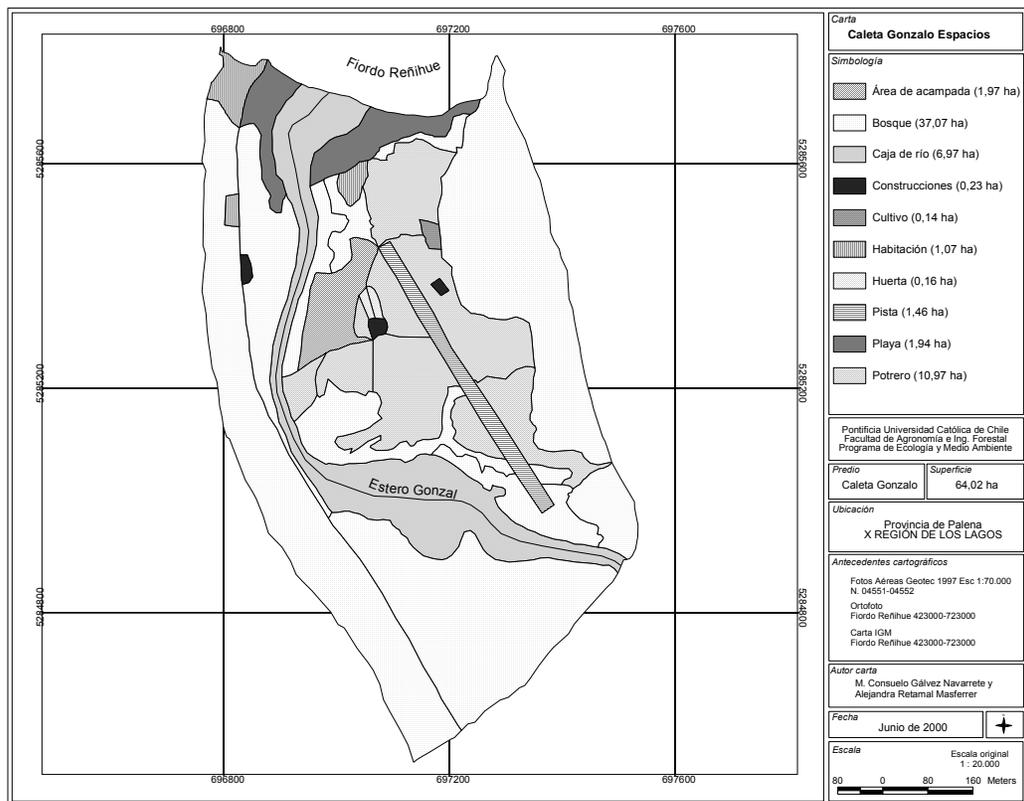


Figura 8. Espacios del Predio Caleta Gonzalo (Guzmán, 2000)

Este predio cuenta con galpones y talleres para la maquinaria agrícola y la presencia de ganado ovino y caballares.

#### **PILLÁN**

El Predio Pillán está localizado en la cuenca del Río Pillán y es la actual sede del Centro Apícola del Proyecto.

Situado a un costado de un tramo olvidado de la Carretera Austral, que une Caleta Pichanco con Caleta Gonzalo, Pillán cuenta con una casa de administración, casa de trabajadores, galpones, planta de procesamiento de la miel, pasturas, ganado vacuno, ovino y caballos, casa de apicultor y maquinaria agrícola. Además, es la actual residencia de la familia Cuevas.

El tramo de la carretera, antes mencionado, es utilizado como nexo entre el valle Vodudahue y los valles al sur de la Península Huequi.

#### **VODUDAHUE**

Este predio está ubicado hacia el extremo oeste de la extensa cuenca del Río Vodudahue.

Actividades como kayak, descensos en balsa, montañismo, escalada, cabalgatas, son sólo algunas de las tantas posibilidades que el potencial turístico del Valle Vodudahue permiten realizar. La presencia de grandes alerzales e imponentes cascadas, son poderosas razones para internarse por una antigua senda de colonos, que a un costado del Río Vodudahue, permite remontan hasta 20 km para alcanzar dichos lugares.

Además, es en este lugar donde finaliza la travesía iniciada en el valle contiguo, desde el predio Reñihué hasta el predio Vodudahue.

El sector residencial se concentra solamente en Trolihuán. En este lugar se encuentra la casa de administración, casa de trabajadores, cabaña, huerta orgánica y huertos frutales (de antiguos colonos). Además, los senderos interiores comunican con los corrales, pasturas, colmenares y pista de aterrizaje.

Este predio cuenta con galpones y talleres para la maquinaria agrícola, además de la presencia de ganado bovino y caballares.

#### **RINCÓN BONITO**

Este predio está ubicado en el sector centro-oeste de la cuenca del Arroyo Ventisquero.

Si bien, por el momento, el predio no presenta una fuerte relación con el Santuario, más que ser el límite norte del proyecto, su futura conexión con el Parque Nacional Hornopirén, además de su potencial agronómico bajo la posibilidad real de riego, le confieren a

este lugar características distintas a la de los otros predios del proyecto.

El clima del lugar presenta condiciones óptimas, más que los otros predios, para el desarrollo de la fruticultura y actividades agrícolas en general.

Por otra parte, este predio, a diferencia de los otros ubicados a nivel del mar, se encuentra inserto en la cordillera, lo que le confiere proximidad a glaciares y lagunas colgadas. Con estas condiciones, el potencial turístico de carácter de montaña, presenta grandes posibilidades de desarrollo en la zona.

El predio cuenta con una casa de administración y una bodega, además de una huerta orgánica y huertos frutales (de antiguos colonos).

### **ESTILOS DE AGRICULTURA EN LOS PREDIOS**

A continuación se presenta el resultado correspondiente a la caracterización del estilo de agricultura, a nivel predial, del predio Caleta Gonzalo. Esta caracterización se hizo con base en la descripción del predio en sus condiciones biofísicas, de cobertura y uso del suelo, de la tecnoestructura y del manejo tecnológico. Esta descripción fue anteriormente presentada para el predio.

#### **CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO CALETA GONZALO**

- **Receptividad Tecnológica:** En el Cuadro 9 se muestra la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 53% del área del predio (29,63 hectáreas) presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, mientras que el 47% del área (26,29 hectáreas) presenta una receptividad tecnológica Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,08249.

- **Intensidad Tecnológica:** En el Cuadro 10 se presenta la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 55,57 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente al estero Gonzalo. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 10, de 0,3083 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio, es Media.
- **Diversidad:** En la actualidad, el predio Caleta Gonzalo está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica, servicio de comida y habitación.

**Cuadro 9. Receptividad Tecnológica del Predio Caleta Gonzalo**

SITIO	ÍNDICE DE DISTRITO	ÍNDICE DE SITIO	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE RT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	RT PREDIO
219	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	2,63	0,04703	0,00075
227	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	1,70	0,03040	0,00049
229	1,000	0,125	0,125	0,016	Muy Baja	2,15	0,03845	0,00062
258	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	1,95	0,03487	0,00436
279	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	0,36	0,00644	0,00080
287	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	2,65	0,04739	0,00592
288	1,000	1,000	0,125	0,125	Baja	21,33	0,38144	0,04768
329	0,500	0,125	0,125	0,008	Muy Baja	4,28	0,07654	0,00061
388	0,500	1,000	0,125	0,063	Muy Baja	18,87	0,33745	0,02126
						55,92	1,00000	0,08249

Fuente: Guzmán (2000)

**Cuadro 10. Intensidad Tecnológica del Predio Caleta Gonzalo**

SITIO	ÍNDICE DE RT	CATEGORÍA	COBERTURA SMA	ÍNDICE IT	CATEGORÍA	ÁREA	ÍNDICE DE ÁREA	IT PREDIO
219	0,016	Muy Baja	Playa	P	0,250	Media	1,94	0,0349
227	0,016	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	1,51	0,0272
229	0,016	Muy Baja	Habitación	P	0,250	Media	0,38	0,0068
			Bosque	P	0,250	Media	2,47	0,0444
			Bosque	P	0,250	Media	0,15	0,0027
			Camping	P	0,250	Media	1,97	0,0355
258	0,125	Baja	Construcción	P	0,250	Media	0,10	0,0018
			Cultivo	M	0,500	Alta	0,15	0,0027
			Potrero	A	0,500	Alta	6,23	0,1121
279	0,125	Baja	Bosque	P	0,250	Media	0,47	0,0085
			Bosque	P	0,250	Media	0,92	0,0166
287	0,125	Baja	Habitación	P	0,250	Media	0,81	0,0146
			Potrero	A	0,500	Alta	0,45	0,0081
			Bosque	P	0,250	Media	9,96	0,1792
			Construcción	P	0,250	Media	0,11	0,0020
288	0,125	Baja	Habitación	P	0,250	Media	0,22	0,0040
			Pista	M	0,500	Alta	1,46	0,0263
			Potrero	A	0,500	Alta	4,68	0,0842
329	0,008	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	3,81	0,0686
388	0,063	Muy Baja	Bosque	P	0,250	Media	17,78	0,3200
						55,57	1,0000	0,3083

Fuente: Guzmán (2000)

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 10, también son ocho. En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf) y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{8}{8} = 1$$

De acuerdo con el índice obtenido para D (D=1), la diversidad del predio Caleta Gonzalo es Muy Diverso.

- Intensidad en el Empleo de Mano de Obra:

$$s = \frac{ha.}{N^o \text{ trabajadores}} = \frac{64,02}{13} = 4,92$$

De acuerdo con el resultado obtenido, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 1 y la categoría Muy Intensiva.

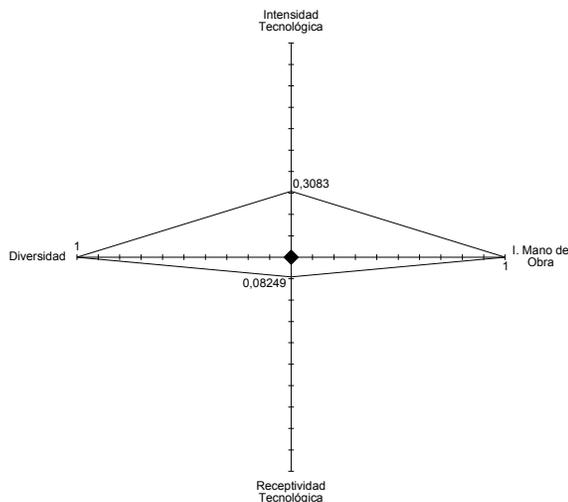
#### ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO CALETA GONZALO

En la Figura 9 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indica que el 53% del área del predio permite el sma Primitivo (P), y el 47% el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 76,66% (42,6 hectáreas); A en un 20,44% (11,36 hectáreas); y M en un 2,897% (1,61 hectáreas), se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca capacidad de adaptarse, rápidamente y con bajos costos ante circunstancias difíciles

(naturales o socioeconómicas), a un uso del territorio con alta artificialización, característico de la zona central, dada su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.



**Figura 9. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Caleta Gonzalo (Guzmán, 2000)**

## AGRICULTURA SOSTENIBLE EN PUMALÍN

El manejo de los agroecosistemas, en los Predios Complementarios de Uso Múltiple, se realiza sobre las siguientes bases productivas

- Entender y respetar las leyes de la ecología, trabajando con la naturaleza y no contra ella.
- Considerar el suelo como a un organismo vivo.
- Reducir la lixiviación de los elementos minerales, en virtud del papel decisivo asignado a la materia orgánica en el suelo.
- Dar una importancia preponderante al conocimiento y el manejo de los equilibrios naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas (y no con los síntomas) por medio de la prevención.
- Trabajar con tecnologías apropiadas, aprovechando los recursos locales de manera racional.
- Proteger el uso de los recursos renovables y disminuir el uso de los no renovables.
- Reducir y eliminar el uso y consumo de los aportes energéticos ligados a los insumos externos. En consecuencia, eliminar el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos.
- Fomentar y retener la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.

- Favorecer la salud de los trabajadores, los consumidores y el ambiente, al eliminar los riesgos asociados al uso de agroquímicos sintéticos.

Cada entidad agrícola posee una particular aptitud natural, como por ejemplo, un suelo muy liviano, un ambiente húmedo, o una condición ideal para la apicultura. El asunto se centra entonces, en cómo deberían ser consideradas globalmente esas características que se han desarrollado en un solo predio. De esta misma manera, una organización biológico-dinámica surge desde sus propias cualidades naturales, por ejemplo, del despliegue de las fuerzas creadoras que son características del predio, de las praderas, de las empastadas, de los huertos, de los frutales y de las condiciones climáticas, entre otros. La tarea agrícola es precisamente desarrollar e individualizar el lugar de cultivo sobre la base de las condiciones naturales del lugar.

Esto ocurre en la agricultura biológico-dinámica u orgánica en donde, sobre la base de una superficie de terreno equilibrada con el número de animales, se obtienen los fertilizantes a través del compostaje y del abono verde. Además, con el empleo de determinados preparados naturales aplicados en concentraciones correctas, se logra expresar con energía las fuerzas naturales de crecimiento ya existentes en el predio. Esto se traduce en un crecimiento sano de las plantas, en un mejor sabor y calidad nutritiva del producto.

## OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE

### CAHUELMÓ

Las Termas de Cahuelmó y el sendero al Lago Abascal confieren a esta área un atractivo ecoturístico de gran valor para el Santuario. Sumando a esto las características del fiordo, el lugar se transforma en paso obligado de quienes recorren la costa a bordo de una embarcación, fondeando en el lugar por algunos días para disfrutar de sus atractivos.

El área cuenta con una zona para acampada, habilitada a un costado de las termas.

### LEPTEPÚ

Leptepú es el lugar de residencia del guardaparque de la zona norte del Santuario, responsable de monitorear el borde costero de dicho sector. Cabe mencionar, además, la existencia de un embarcadero tipo rampa de hormigón y la próxima construcción de un área de acampada.

### FIORDO LARGO

Fiordo Largo cuenta con un embarcadero tipo rampa de hormigón y se proyecta la próxima construcción de un área de acampada.

## LAGO RÍO NEGRO

En esta área está contemplada la construcción de menderos, miradores y estacionamientos.

## LOS LAGOS

El área se encuentra hacia el término del sendero Los Lagos, en donde ya es posible apreciar el Volcán Michinmahuida desde uno de sus faldeos. Por otro lado, toda actividad que se quiera realizar en los tres cuerpos de agua del sector, deberá iniciarse o ser coordinada, desde este lugar. Además, para dicho lugar se proyecta la construcción de un área de acampada.

## LOS ALERCES

Los Alerces es el lugar de inicio del sendero al Volcán Michinmahuida; además, para el lugar se proyecta la construcción de una Escuela de Montaña y un área de acampada.

## AMARILLO

Desde esta área nace un sendero que recorre un valle de inundación hasta la base de lo que corresponde al rebalse del glaciar Sur del Volcán Michinmahuida, lugar donde nace el Río Amarillo. Además, para el lugar se proyecta la construcción de un área de acampada.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARMESTO, J., C. VILLAGRAN y M. ARROYO (Editores). 1995. *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- CASTRO, D. 1999. *Diseño Predial y Sistema Agropecuario Sostenible para Fundos en una Zona de Protección*. Proyecto de Título. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 234p.
- CONAF – CONAMA – BIRF. 1999. *Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile*. Informe Regional Décima Región. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 138 p.
- DONOSO, C. 1981. *Tipos forestales de los bosques nativos de Chile*. Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Santiago, Chile.
- GALLARDO, S. y J. GASTÓ. 1987. *Sistema de Clasificación de Pastizales*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Dpto. de Zootecnia. *Sistemas en Agricultura*. IISA 8714. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., F. COSIO y D. PANARIO. 1993. *Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición*. Manual de Aplicación a Municipios y Predios Rurales. Ediciones Red de Pastizales Andinos (REEPAN). Quito, Ecuador. 254 p.
- GASTÓ J., F. COSIO, D. PANARIO y C. GONZÁLEZ. 1994 a. *Sistemas de Clasificación de Ecorregiones*. En: *Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistema de Información Territorial*. Ministerio de Bienes Nacionales; Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Corporación Chile-Ambiente. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J., A. RETAMAL y D. GUZMÁN. 2000. *Informe Técnico Santuario de la Naturaleza Pumalín*. Documento de circulación restringida. 468 p.
- GASTÓ, J., S. GALLARDO y D. PANARIO. 1988. *Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales*, Distrito. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento De Zootecnia. *Sistemas en Agricultura*. IISA 8819. Santiago, Chile.
- GUZMÁN, D. 2000. *Diseño de Predios de Uso Múltiple Complementarios Al Santuario de la Naturaleza Pumalín*. Proyecto de título Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Zootecnia. Santiago, Chile. 372 p.
- OLTREMARI J.V. y K.D. THELEN. 1999. *Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres protegidas Privadas*. Informe Final del Estudio “Análisis y Diseño Metodológico para la Elaboración de Planes de Manejo en Áreas Silvestres protegidas Privadas”, Tomo Dos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Comisión Nacional Del Medio Ambiente (CONAMA). Santiago de Chile. 137 pp.
- RETAMAL, A. 2000. *Plan Maestro Santuario de la Naturaleza Pumalín*. Bases y Propuestas. Proyecto de título Ingeniero Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ingeniería Forestal. Santiago, Chile. 290 p.
- WEBER, C. y A. GUTIERREZ. 1985. *Áreas Silvestres Protegidas*. En: Soler, S. *Medio Ambiente en Chile*. Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA). Editorial Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. pp 139-163.

